

624.9  
C-23

624.9

C-23

11 C



Фев. 1934 г.

Пр. 508



~~23572~~

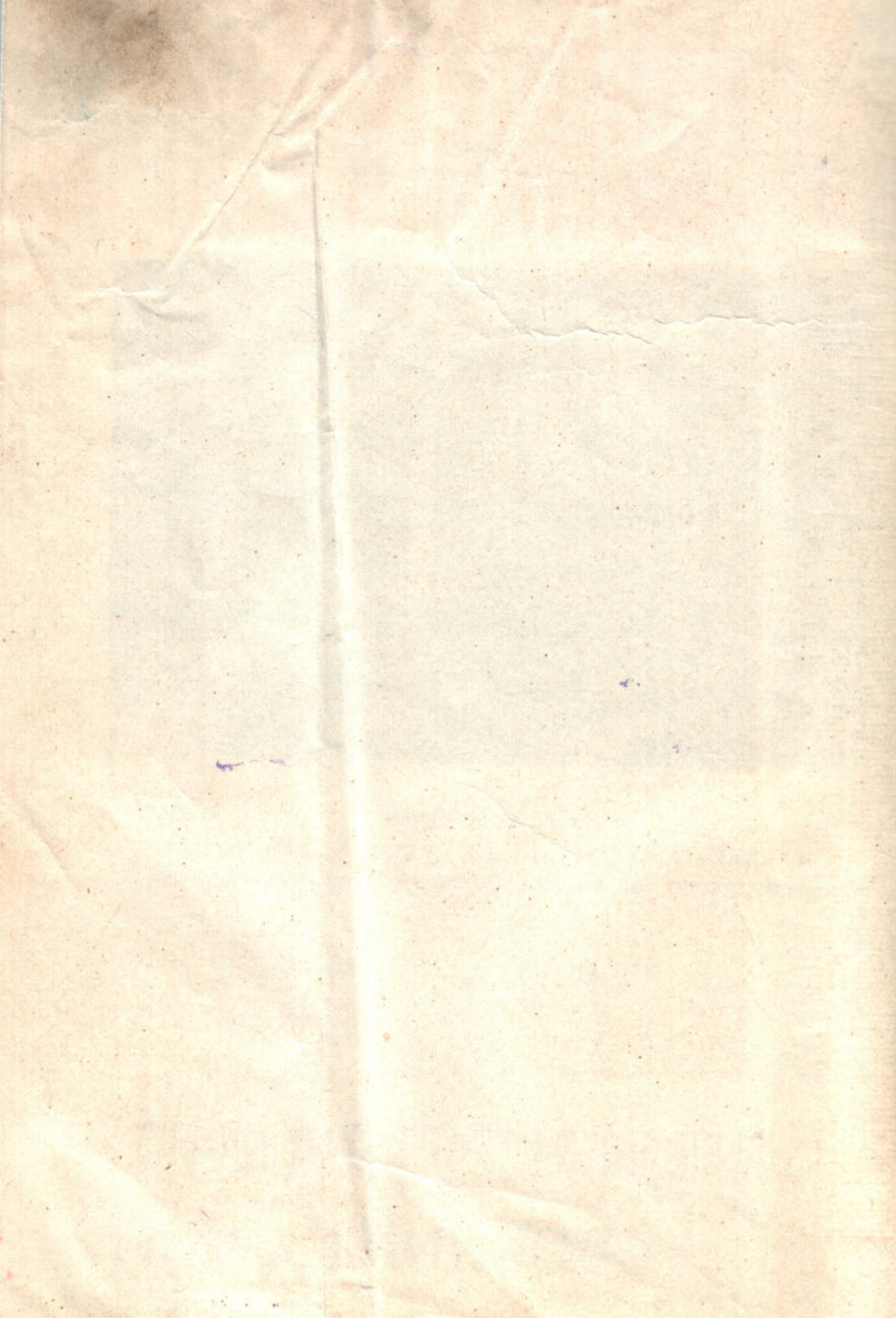
~~65402~~

~~634.9~~

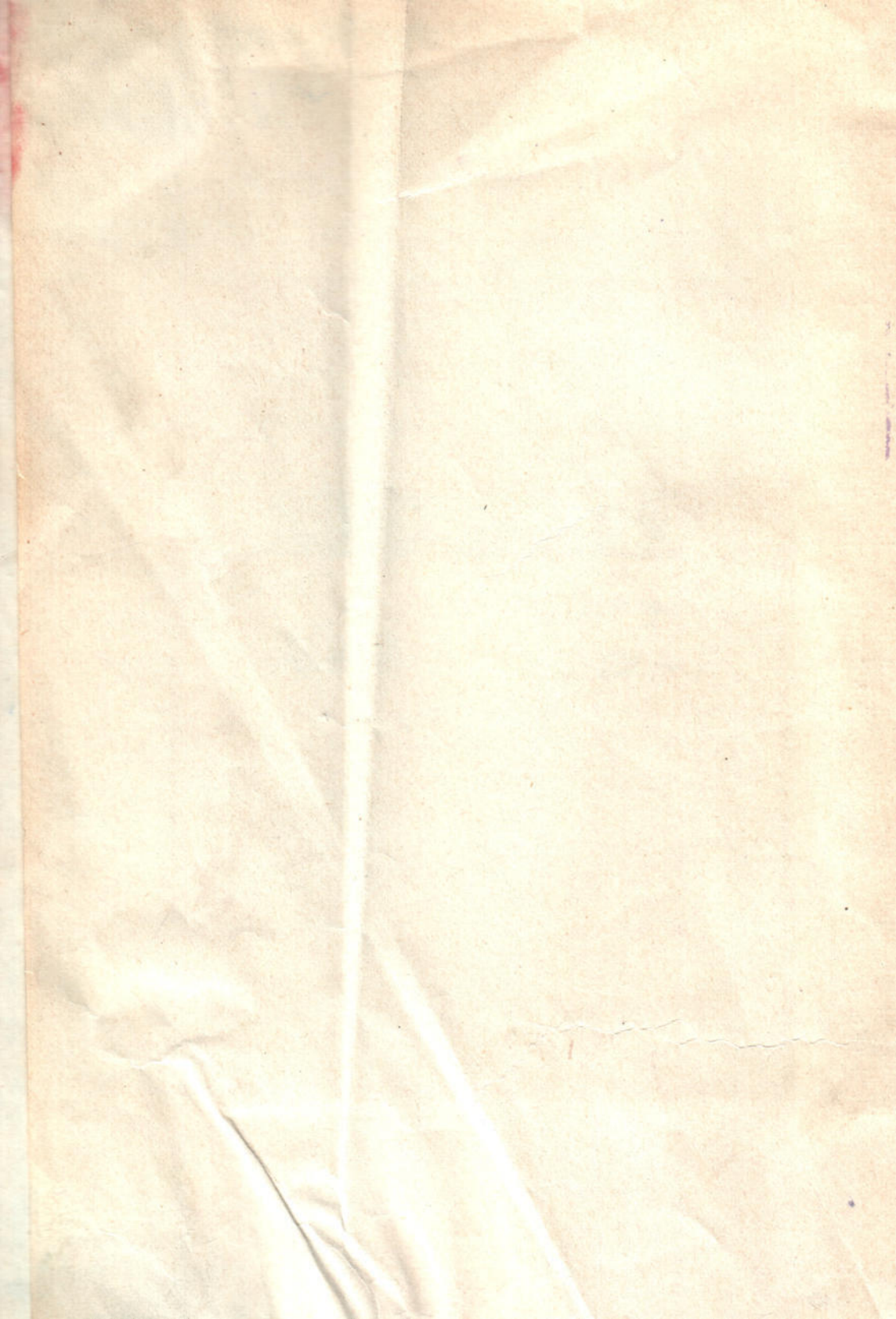
~~C.26~~

5669











П у 634.9  
С-23

# СБОРНИКЪ

## СТАТЕЙ ПО ЛѢСНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

ВЪ ЧЕСТЬ

25-ЛѢТНЕЙ ДѢЯТЕЛЬНОСТИ

проф. М. М. Орлова.

Чистый доходъ отъ продажи Сборника поступить на учрежденіе  
въ Императорскомъ Лѣсномъ Институтѣ стипендіи имени  
проф. М. М. Орлова.



ПЕТРОГРАДЪ.

Типографія М. А. Александрова (Надеждинская, 43).

1916.

ча

5669  
ПЕТРОГРАДЪ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО  
НАДЕЖДИНСКОЙ  
УЛИЦЫ, 43







# ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТР.
Хронологическій указатель книгъ и статей проф. М. М. Орлова . . . . .	III
Ходъ роста нормальныхъ сосновыхъ насаждений по изслѣдованію въ Вятской губерніи. <i>А. В. Тюрингъ</i> . . . . .	9
Къ характеристикѣ роста дуба въ Теллермановскомъ лѣсничествѣ, Во- ронезжской губерніи. <i>Б. А. Шустовъ</i> . . . . .	25
Ходъ роста сибирской лиственницы по изслѣдованію въ Пермской и Костромской губерніяхъ. <i>Д. И. Товстолѣсъ</i> . . . . .	33
Къ исторіи лѣсоустройства въ Шиповомъ лѣсу. <i>В. И. Ивановъ</i> . . . . .	65
Къ вопросу объ учетѣ успѣшности культуръ. <i>М. И. Пивоваровъ</i> . . . . .	85
Опредѣленіе объема древеснаго ствола съ помощью трехъ обмѣровъ <i>Н. В. Третьяковъ</i> . . . . .	99
Использованіе соснового подростка въ лѣсной дачѣ „Руда“. Проф. <i>А. Г. Марченко</i> . . . . .	163
Лѣсоразведеніе на пескахъ Харьковской губ. <i>В. Я. Гурскій</i> . . . . .	171
Каннскіе урманы, ихъ прошлое, настоящее и будущее. <i>Н. И. Сементѣвъ</i> . . . . .	181
Нѣкоторые итоги лѣсоразведенія въ Рацынскомъ лѣсничествѣ, Херсон- ской губерніи. <i>Н. А. Яковлевъ</i> . . . . .	189
Къ вопросу о происхожденіи сѣмянъ. Проф. <i>В. Д. Огіевскій</i> . . . . .	207
Подсочка сосны ( <i>P. silvestris</i> ) по французскому и вологодско-американ- скому способамъ, какъ новая доходная статья лѣсного хозяйства Россіи. <i>Л. Л. Волковъ</i> . . . . .	227
Къ вопросу о постановкѣ изслѣдованій техническихъ свойствъ древе- сины. <i>С. А. Богословскій</i> . . . . .	253
Нѣкоторыя мысли и цифры относительно вліянія лѣса на влажность воздуха. Проф. <i>Г. А. Любославскій</i> . . . . .	269
Къ исторіи вопроса „О вліянія лѣса на климатъ“. <i>Л. Ф. Рудовицъ</i> . . . . .	289
О задачахъ лѣсоводственной метеорологіи. <i>А. П. Тольскій</i> . . . . .	303
Вліяніе метеорологическихъ условій на произрастаніе древесныхъ и ку- старныхъ породъ въ Пермской губерніи. <i>В. Ф. Овсянниковъ</i> . . . . .	317
Лѣсные пожары 1912 года въ Вятской губерніи. <i>І. Б. Лукашевичъ</i> . . . . .	329
Лѣсные сервитуты въ казенныхъ лѣсахъ на Кавказѣ. <i>А. А. Фокъ</i> . . . . .	339
Высшее лѣсохозяйственное образованіе въ Сѣверо-Американскихъ Соеди- ненныхъ Штатахъ. <i>М. Е. Ткаченко</i> . . . . .	351







Александр  
Семенович  
Ушаков

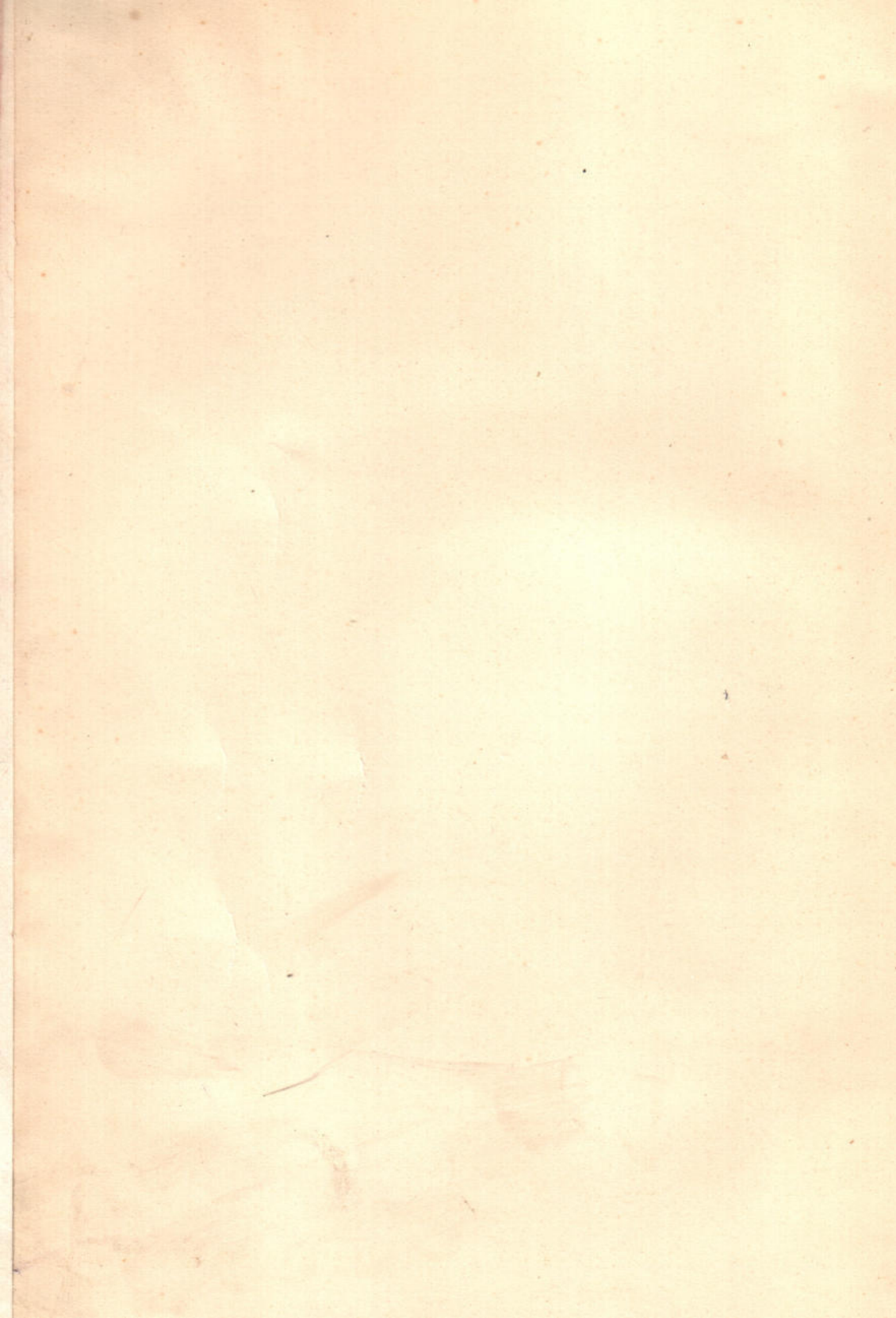


*M. P. Seel*

Портрет Е. Ушакова, С. Петербург, Кавказский № 7-2.

Высота. Н. Канонский.





Глубокоуважаемый

Михаилъ Михайловичъ!

Когда исторія судить работу государственнаго и общественнаго дѣятеля, она спрашиваетъ, использованы ли имъ на благо родины тѣ дары, которыми природа его наградила, вспахана ли съ надлежащей заботливостью и любовью та нива, сѣятелемъ на которую судьба его поставила.

Психологъ разбирая научное изслѣдованіе, считаетъ его классическимъ, если оно содержитъ шесть десятыхъ истинныхъ и четыре десятыхъ ошибочныхъ положеній.

Въ Вашемъ 25-лѣтнемъ трудѣ есть элементы государственной и научно - педагогической дѣятельности. Полная оцѣнка Вашей работы—задача будущаго.

Но долгъ современниковъ, свидѣтелей Вашей дѣятельности, отмѣтить тѣ ея черты, которыя за далью времени могутъ сгладиться.

Когда Вы выступили на лѣсохозяйственное поприще, въ русской литературѣ господствовало справедливое осужденіе неудачныхъ примѣненій математики къ лѣсной таксаци. Къ сожалѣнію, вслѣдъ за этимъ въ русскомъ лѣсохозяйственномъ мірѣ наступила эпоха полного охлажденія и къ самимъ темамъ таксационнаго характера и къ научной ихъ разработкѣ.

Вы проникательно увидѣли въ этомъ направленіи опасность научнаго предразсудка и встали на путь объективнаго изложенія здоровыхъ основъ лѣсной таксаци.



Вы умѣли при этомъ заинтересовать своихъ учениковъ въ такой мѣрѣ, что даже лица, вначалѣ далекія отъ лѣсной таксаціи, принимались за разработку ея вопросовъ.

Исторія оправдала Васъ. Въ настоящее время лѣсная таксація съ помощью математическаго же анализа находитъ такія закономерности, которыя имѣютъ не только теоретическій интересъ, но и практическую важность.

Въ литературу по лѣсоустройству Вы дали примѣръ плана хозяйства, являющагося для настоящаго времени образцовымъ.

Въ періодъ, когда государственное лѣсное хозяйство въ Россіи подвергалось ожесточеннымъ нападкамъ и отрицалась разумность его существованія, Вы, не скрывая недостатковъ казеннаго хозяйства, указывали, что государственное лѣсовладѣніе является единственнымъ дѣйствительнымъ средствомъ сохранить и улучшить лѣса на благо настоящему и будущимъ поколѣніямъ.

И въ тотъ моментъ, когда Ваши мысли по этому вопросу дѣлались достояніемъ русскаго общества, С.-А. Соединенные Штаты, спасая свои лѣса отъ окончательнаго разоренія ихъ частными лицами и отдѣльными штатами, при республиканскихъ условіяхъ заводи́ли государственное хозяйство, сохраненіе котораго для Россіи Вы энергично отстаивали.

Русское опытное дѣло подъ Вашимъ руководствомъ начинаетъ входить въ нормальное русло и обѣщаетъ дать положительные результаты, освѣщающіе практику лѣснаго хозяйства.

Рядъ поколѣній лѣсоводовъ учился у Васъ ясной постановкѣ вопросовъ и логическому ихъ рѣшенію.

Въ твердой увѣренности, что Ваша плодотворная дѣятельность не будетъ забыта исторіей родного лѣснаго хозяйства, Ваши ученики и почитатели просятъ принять этотъ сборникъ, какъ выраженіе глубокаго къ Вамъ уваженія Вашихъ современниковъ.

# Хронологическій указатель книгъ и статей проф. М. М. Орлова.

1888 годъ.

Разборъ книги Н. В. Пономарева. Историческій обзоръ  
правительственныхъ мѣропріятій къ развитію сельскаго  
хозяйства въ Россіи. Л. Ж., вып. III, стр. 495.

1890 годъ.

Лѣсное хозяйство въ Боржомскомъ имѣніи.

С. Х. и Л., вып. IV. (Лѣсовод. обозрѣніе).

Связь между способами рубки и возобновленіемъ.

С. Х. и Л., вып. VI. (Лѣсовод. обозрѣніе).

1891 годъ.

Очеркъ французской специальной лѣсоводственной литературы  
за 1890 г.

Изъ отчета Лѣсному Департаменту. Л. Ж.  
вып. II.

Высшее лѣсохозяйственное образованіе во Франціи.

Л. Ж., вып. III.

1892 годъ.

Лѣсное опытное дѣло въ Австріи.

Р. Л. Д., годъ I, стр. 9 и 53.

1893 годъ.

Лѣсное опытное дѣло въ Западной Европѣ.

Р. Л. Д., годъ I, стр. 460.

Тульскія засѣвки.

Р. Л. Д., годъ I, стр. 667.

Петербургскій дровяной рынокъ.

Р. Л. Д., годъ I, стр. 734.

Лѣса Уральскихъ горныхъ заводовъ.

Р. Л. Д., годъ I, стр. 739.

Лѣса Спессарта.

Р. Л. Д., годъ I, стр. 880.

Германскія массовыя таблицы для сосны и ели.

Р. Л. Д., годъ I, стр. 943.

Отчетъ Московскаго Лѣснаго Общества за 1892 годъ.

Р. Л. Д., годъ I, стр. 993.



Изъ Кіева. (VIII съѣздъ лѣсохозяевъ).

Р. Л. Д., годъ II, стр. 30.

Разборъ книгъ о лѣсахъ Россіи, изданныхъ къ Чикагской выставкѣ.

Р. Л. Д., годъ II, стр. 249.

Черный лѣсъ.

Р. Л. Д., годъ II, стр. 257.

### 1894 годъ.

Смѣшанныя насажденія и ихъ изученіе.

Р. Л. Д., годъ II, стр. 371.

Дубовые лѣса средней и южной Россіи и хозяйство въ нихъ.

Р. Л. Д., годъ II, стр. 408.

Лѣсныя академіи и высшее лѣсохозяйственное образованіе въ Германіи.

Р. Л. Д., годъ II, стр. 602 и 635.

### 1895 годъ.

Ученіе о лѣсномъ хозяйствѣ, его развитіе, методы и задачи.

Вступительная лекція, читанная въ Ново-Александрійскомъ Институтѣ Сельск. Хоз. и Лѣсоводства 17 сент. 1894 г. Л. Ж., вып. III, стр. 285.

Историческій очеркъ искусственнаго лѣсовозращенія въ Россіи отъ Петра Великаго до основанія Министерства Государственныхъ Имуществъ въ 1838 г.

З. Н.-А. И. С.-Х. и Л., т. IX, вып. II.

Русское лѣсное хозяйство въ его прошломъ и настоящемъ.

Варшава.

Дубовые лѣса Европейской Россіи (съ картою).

Л. Ж., вып. VI, стр. 769.

### 1896 годъ.

Проектъ организаціи лѣсного опытнаго дѣла въ Россіи.

Л. Ж., вып. III, стр. 547.

Высшее лѣсохозяйственное образованіе въ Западной Европѣ.

З. Н.-А. И. С.-Х. и Л. т. IX в. III.

### 1897 годъ.

Дубовые лѣса Казанскаго Поволжья.

З. Н.-А. И. С.-Х. и Л., т. X, вып. II.

Опытныя таблицы и ходъ роста сосновыхъ насажденій по нимъ.

Л. Ж., вып. V.

## 1898 годъ.

Изъ лѣсовъ юго-западнаго края.

Очерки составленные въ 1897 году студентами IV курса Н.-А. Института Сельскаго хозяйства и Лѣсоводства подъ руководствомъ и редакціею проф. М. М. Орлова. Прилож. къ XI выпуску. З. Н.-А. И. С.-Х. и Л.

Возращеніе сложныхъ насажденій.

С.-Х. и Л., вып. X., с. 173.

## 1899 годъ.

Стоимость древесины въ Привислянѣ въ 1898 году.

Л. В. № 5.

Потери древесины при обработкѣ.

Л. В. № 9.

Внѣшняя лѣсная торговля Россіи за послѣдніе три года.

Л. В. № 35.

## 1900 годъ.

Запросы жизни къ высшему лѣсохозяйственному образованію.

Л. В. № 19.

Таксація срубленнаго лѣса. З. Н.-А. И. С.-Х. и Л., т. XIII, вып. I.

О лѣсахъ Россіи. (1 часть книги: распредѣленіе лѣсовъ и ихъ эксплуатація, внутренняя и внѣшняя торговля).

Изданіе Лѣснаго Департамента къ Всемирной Парижской выставкѣ.

Рядъ статей въ полной Энциклопедіи русскаго сельскаго хозяйства, изданіе которой начато Девріеномъ въ 1900 году.

Спросъ и предложеніе древесины на міровомъ рынкѣ.

Л. В. № 39.

## 1901 годъ.

Лѣсоустройство казенныхъ дачъ Привислинскаго края.

Л. В. №№ 4 и 5.

## 1902 годъ.

Лѣсоустройство казенныхъ дачъ Привислинскаго края.

СПБ. 1902 in 8° 46 ст.

Изданіе Лѣснаго Департамента.

Лѣсной Справочникъ, изданный Лѣсопромышленнымъ Вѣстникомъ. Въ немъ отдѣлы: Лѣсная Таксація и Лѣсоустройство.



## 1903 годъ.

Историческій очеркъ развитія С.-Петербургскаго Лѣснаго Института 1803—1903. (2 часть книги: періодъ Земледѣльческаго и Лѣснаго Института)

Изданіе С.-Петерб. Лѣснаго Института.

Отчетъ по обследованію лѣсокультурныхъ работъ, производимыхъ на залоговыя средства въ лѣсничествахъ Смоленскаго, Варшавскаго и Радомскаго Управленій Государственныхъ Имуществъ

Отчеты чиновъ Министерства З. и Г. И. командированныхъ въ 1902 году въ разныя губерніи Россіи для обследованія лѣсокультурныхъ работъ, производимыхъ на залоговыя средства въ казенныхъ лѣсничествахъ. Стр. 1—72.

Сужденія о лѣсоустройствѣ казенныхъ дачъ Привислинскаго края.

Л. В. № 5.

Разъясненіе по вопросу объ устройствѣ казенныхъ дачъ Привислинскаго края.

Л. В. № 28.

Къ вопросу о лѣсоустройствѣ Привислинскихъ дачъ.

Л. В. № 44.

На старую тему. О лѣсоустройствѣ Привислинскихъ дачъ.

Л. В. № 51.

Къ вопросу о методѣ изслѣдованія хода роста насаждений.

Л. Ж., вып. VI.

Содержаніе и цѣли лѣсоустройства.

Вступительная лекція прочитанная въ С.Пб. Лѣсномъ Институтѣ 25 сентября 1901 г.  
Изв. Петерб. Л. Инст. вып. IX.

Возобновленіе еловыхъ насаждений постепенными рубками.

Л. В. № 36.

## 1904 годъ.

Къ вопросу о массовыхъ таблицахъ въ Россіи.

Л. Ж., вып. II.

На старую тему. О лѣсоустройствѣ Привислинскихъ дачъ.

Л. В. № 13.

Лѣсоторговыя Замѣтки.

Л. Ж., вып. II, III, IV, V и VI.

## 1905 годъ.

Успѣхи лѣсоохранительнаго законодательства въ Западной Европѣ.

Л. Ж., вып. III.

- Лѣсоторговья замѣтки. Л. Ж., вып. II, IV, VII и X.  
 Измѣненіе желѣзно-дорожныхъ тарифовъ на строевой и подѣ-  
 лочный лѣсъ. Л. В. № 3.

### 1906 годъ.

- Нужды русскаго лѣснаго хозяйства.  
 Изв. Импер. Л. И., вып. XIV.  
 Проектъ предметной системы для Императорскаго Лѣснаго Ин-  
 ститута. Л. Ж., вып. I.  
 Таблицы видовыхъ чиселъ и массъ для дуба.  
 Л. Ж., вып. II.  
 Лѣсоторговья замѣтки. Л. Ж., вып. III.

### 1907 годъ.

- Охтенская лѣсная дача, состоящая въ вѣдѣніи Императорскаго  
 Лѣснаго Института. Изв. И. Л. И., вып. XVI.

### 1908 годъ.

- Методы таксаціи стоящихъ деревьевъ.  
 Труды по Л. О. Д. въ Россіи, вып. XI.  
 Записка къ проекту положенія и штата среднихъ лѣсныхъ  
 училищъ. Изданіе Лѣснаго Департамента.

### 1909 годъ.

- Къ вопросу о русскихъ массовыхъ таблицахъ.  
 Л. В. № 36.

### 1910 годъ.

- Лѣсная вспомогательная книжка для лѣсничихъ, таксаторовъ  
 и лѣсовладѣльцевъ. Изданіе 1-е.

### 1911 годъ.

- Основы лѣсоохраненія въ Россіи.  
 Докладъ Всероссийскому съѣзду лѣсовла-  
 дѣльцевъ для обсужденія лѣсоохрани-  
 тельнаго закона.  
 СПб. 1911 in 8° 69 стр.  
 Русскія массовыя таблицы для сосны.  
 Л. В. № 46.



Судьба понятія «типъ насажденія» въ русской лѣсной литературѣ.

Л. В. № 50.

### 1912 годъ.

Объемъ и сбѣгъ стволовъ сосны.

(Составлено въ сотрудничествѣ съ В. А. Шустовымъ).

Труды по Л. О. Д. въ Россіи, вып. XLIII.

Отчетъ объ осмотрѣ Борового опытнаго лѣсничества.

Отчетъ по Л. О. Д. въ Россіи за 1911 г., стр. 117.

Отчетъ объ осмотрѣ Брянскаго опытнаго лѣсничества.

Отчетъ по Л. О. Д. въ Россіи за 1911 г., стр. 130.

### 1913 годъ.

Лѣсная вспомогательная книжка для лѣсничихъ, таксаторовъ и лѣсовладѣльцевъ.

Изданіе 2-е.

Отчетъ объ осмотрѣ вновь открытыхъ опытныхъ лѣсничествъ Заокскаго, Фашевскаго и Трипольскаго.

Отчетъ по Л. О. Д. въ Россіи за 1912 г., стр. 213.

Отчетъ объ осмотрѣ Θεодосійскаго опытнаго лѣсничества.

Отчетъ по Л. О. Д. въ Россіи за 1912 г., стр. 234.

Лѣсное хозяйство въ Харьковскихъ имѣніяхъ Л. Е. Кенигъ—Наслѣдники.

(Составлено въ сотрудничествѣ съ В. А. Шустовымъ и Н. А. Кошкаревымъ).

### Обозначеніе сокращеній:

С. Х. и Л.—Журналъ «Сельское Хозяйство и Лѣсоводство».

Л. Ж.—Лѣсной Журналъ.

Р. Л. Д.—Журналъ «Русское Лѣсное Дѣло».

З. Н.-А. И. С. Х. и Л.—Записки Ново-Александрійскаго Института Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства.

И. С.-П. Л. И.—Извѣстія С.-Петербургскаго Лѣснаго Института.

И. П. Л. И.—Извѣстія Императорскаго Лѣснаго Института.

А. В.—Журналъ «Лѣсопромышленный Вѣстникъ».

Труды по Л. О. Д. въ Россіи.—Труды по Лѣсному Опытному Дѣлу въ Россіи.

## Ходъ роста нормальныхъ сосновыхъ насаждений по изслѣдованію въ Вятской губерніи.

Лѣсничій Брянскаго опытнаго лѣсничества А. В. Тюринъ.

### I.

При изслѣдованіи хода роста нормальныхъ сосновыхъ насаждений въ Архангельской губерніи можно было убѣдиться, что: 1) въ самыхъ высокихъ и толстыхъ господствующихъ стволахъ заключенъ ходъ измѣненія наибольшихъ высотъ насаждений за весь періодъ ихъ жизни; 2) среднія высоты насаждений находятся въ опредѣленной зависимости отъ наибольшихъ; зная послѣднія можно опредѣлить первыя; 3) разности массъ нормальныхъ насаждений одного возраста, но разныхъ бонитетовъ пропорціональны разности ихъ среднихъ высотъ, и 4) нормальныя насаждения одного возраста, съ одинаковой средней высотой, какъ показываютъ сопоставленія опытныхъ таблицъ Сѣверо-Германской низменности, Петербургской губерніи и Архангельской губерніи, — имѣютъ одинаковый ходъ развитія, независимо отъ того, находятся ли они въ Германіи, Петербургской или Архангельской губерніи. Въ нормальныхъ сосновыхъ насажденіяхъ становится какъ бы возможнымъ для всѣхъ областей, которыхъ касаются сопоставленія, пользоваться общими опытными таблицами. Имѣющіяся же до сего времени мѣстныя опытные таблицы являются какъ бы частными выраженіями такихъ общихъ таблицъ.

Было бы мало вѣроятнымъ, если-бы эта закономерность, въ случаѣ полной ея примѣнимости въ названныхъ областяхъ, не была бы примѣнима къ другимъ областямъ. Повидимому,



ходъ роста нормальныхъ сосновыхъ насажденій, при одинаковой степени участія человѣка въ жизни лѣса,—подчиняется общимъ законамъ. Само понятіе «нормальное насажденіе» при такихъ условіяхъ перестаетъ быть шаткимъ. Нормальныя насажденія являются единицами сравненія. Они рѣдко встрѣчаются въ природѣ, но будучи найдены, не вызываютъ сомнѣнія въ своей нормальности. Такъ, насажденія, признанныя графомъ Варгасомъ нормальными въ Петербургской губерніи, являются такими и по опытнымъ таблицамъ для Сѣверной Германіи проф. Шваппаха. Обмѣренные мною и признанныя нормальными сосновыя насажденія Архангельской губерніи оказались такими по таблицамъ Варгаса и Шваппаха. Такимъ образомъ, обликъ нормальнаго сосноваго насажденія не есть что либо неопредѣленное. Наоборотъ, черты этого облика настолько опредѣленны, что разные изслѣдователи въ разныхъ странахъ приходятъ въ этомъ отношеніи къ одному заключенію.

Такого рода соображенія приходили мнѣ въ голову во время путешествія по лѣсамъ сѣвера лѣтомъ 1912 года. И исходя изъ нихъ, я рѣшилъ воспользоваться прекрасно сохранившимися сосновыми насажденіями, встрѣченными мною въ Вятской губерніи, въ Коршинской корабельной дачѣ Вятскаго лѣсничества. Я выбралъ среди нихъ участки безупречнаго вида, казавшіеся мнѣ нормальными, и заложилъ въ нихъ постоянныя пробныя площади. Всѣхъ пробныхъ площадей заложено 4: одна—въ 134 лѣтнемъ насажденіи средней высотой въ 43 арш., площадью 0,4 дес.; вторая—въ 88 лѣтнемъ насажденіи со средней высотой въ 42 арш., площ. 0,18 дес.; третья—въ 94 лѣтнемъ насажденіи со средней высотой 29,5 арш., площадью 0,21 дес. и четвертая—въ 39 лѣтнемъ насажденіи со средней высотой въ 22,5 арш., площадью 0,18 дес.

Въ отношеніи обмѣра я слѣдовалъ тѣмъ же приѣмамъ, какіе были примѣнены мною при изслѣдованіи въ Архангельской губерніи лѣтомъ 1911 года <sup>1)</sup>. Стволы обмѣрялись съ точ-

---

<sup>1)</sup> А. Тюринъ. Изслѣдованіе хода роста нормальныхъ сосновыхъ насажденій въ Архангельской губерніи. Труды по Л. О. Д въ Россіи. Выпускъ XLV.

ностью до 0,1 вершка по двумъ взаимно перпендикулярнымъ діаметрамъ и распредѣлялись на 5 классовъ по степени господства и угнетенія. Мѣста измѣренія діаметровъ закрѣплялись краской. Высотомѣромъ Фаустмана измѣрялись высоты разныхъ ступеней толщины, и выводилась кривая зависимости между діаметрами и высотами. Возрастъ опредѣлялся по срубленнымъ моделямъ и провѣрялся по свѣжимъ пнямъ сосѣднихъ лѣсо-сѣкъ. По моделямъ же опредѣлялся коэффиціентъ формы стволовъ. Для вывода хода роста наибольшихъ высотъ насажденія за весь періодъ его жизни, выбиралось для анализа около пробной площади самое высокое и толстое господствующее дерево. Высоты такихъ стволовъ были: на пробной площади № 1—45,9 арш.; на № 2—45,0 арш.; на № 3—33,4 арш.; № 4—27,0 арш. Вычисленіе массъ насажденій производилось способомъ, примѣненнымъ при изслѣдованіи сосновыхъ насажденій Архангельской губерніи, а именно, при посредствѣ видовыхъ чиселъ, находимыхъ для каждой ступени толщины изъ таблицъ общихъ видовыхъ чиселъ г. Ткаченко <sup>1)</sup> по средней высотѣ этой ступени и по среднему для даннаго насажденія коэффиціенту формы стволовъ. Что касается остальныхъ вычисленій, то какія либо объясненія къ нимъ не являются необходимыми. Такія вычисленія легко понятны сами собой.

Такимъ образомъ были изслѣдованы четыре пробныхъ площади, которыя характеризуются слѣдующими данными: (См. табл. стр. 12).

Выше приведены данныя обмѣра 4-хъ нормальныхъ сосновыхъ насажденій. Спрашивается, въ какой мѣрѣ могутъ они служить для сужденія о ходѣ роста нормальныхъ сосновыхъ насажденій Вятской губерніи?

<sup>1)</sup> М. Ткаченко. Законъ объема древесныхъ стволовъ и т. д. С. Х. и Л. сентябрь 1911.



	П р о б н ы я   п л о щ а д и.							
	№ 1 ярус.		№ 2 ярус.		№ 3 ярус.		№ 4 ярус.	
	Господ- ствующ.	Угнетен- ный.	Господ- ствующ.	Угнетен- ный.	Господ- ствующ.	Угнетен- ный.	Господ- ствующ.	Угнетен- ный.
Возрастъ . . . . .	134	129	88	75	94	94	39	39
Наибольшая высо- та . . . . . арш.	45,9	—	45,0	—	33,4	—	27,0	—
Средняя высота . . .	43,0	33,5	42,0	36,0	29,5	22,5	22,5	17,0
Разность высотъ . .	2,9	—	3,0	—	3,9	—	4,5	—
Средній діаметръ верш.	8,0	4,5	6,85	4,6	4,3	2,4	3,4	1,8
Число стволовъ . . .	465	20	675	107	1470	575	2080	660
Сумма площадей сѣченія . . . . кв. ф.	497	6,7	530	37	434	55	367	36
Масса . . . . . т. с.	105,0	1,1	109,0	6,6	69,0	6,7	44,0	3,4
Средній. коэффиц. формы . . . . .	0,68	0,68	0,68	0,68	0,72	0,72	0,70	0,70
Видовое число . . .	0,462	0,469	0,463	0,466	0,507	0,514	0,498	0,509

## II.

Обмѣренные насажденія имѣютъ возрастъ:

134 г., 88 л., 94 г., 39 л.

Самое старое изъ нихъ находится въ возрастѣ хозяйствен-  
ной для данной мѣстности спѣлости. Если этотъ возрастъ раз-  
бить на три равныхъ періода:

1—45 л., 45—90 л., 90—135 л.,

то можно видѣть, что обмѣренными насажденіями представлены,  
какъ начальный, такъ и конечный предѣлъ этихъ трехъ пе-  
ріодовъ.

Если бы обмѣренные насажденія, при этихъ условіяхъ,  
были звеньями одного и того же естественнаго ряда, то для  
выведенія хода роста ихъ таксаціонныхъ элементовъ можно  
было бы легко использовать графическій методъ. При этомъ на  
системѣ координатныхъ осей имѣлось бы слѣдующее количе-  
ство точекъ:

- 1) 1 г. — начало координатъ, 2) 39 л., 3) 88 л., 4) 94 г.,
- 5) 134 г.

Опытъ показываетъ <sup>1)</sup>, что по такому числу равномерно расположенныхъ на чертежѣ точекъ можно было бы вывести кривыя роста для всѣхъ таксаціонныхъ элементовъ нормальныхъ насаждений даннаго естественнаго ряда. Но для этого надо, чтобы обмѣренные насаждения дѣйствительно принадлежали къ одному естественному ряду. Принадлежатъ ли они къ нему на самомъ дѣлѣ?

Чтобы рѣшить этотъ вопросъ, надо сравнить между собою ходъ роста въ высоту самыхъ высокихъ и толстыхъ стволовъ обмѣренныхъ насаждений. Если такія кривыя, перенесенныя въ одинаковомъ масштабѣ на одинъ чертежъ, въ предѣлахъ сравниваемыхъ возрастовъ совпадутъ другъ съ другомъ,—это будетъ означать, что насаждения принадлежатъ къ одному естественному ряду. Такія кривыя можно видѣть на графикѣ № 1.

При этомъ нельзя было не замѣтить, что кривыя не совпадаютъ другъ съ другомъ, т. е. обмѣренные насаждения принадлежатъ къ разнымъ естественнымъ рядамъ. Поэтому, чтобы выяснитъ на основаніи ихъ ходъ роста нормальныхъ сосновыхъ насаждений Вятской губерніи, надо избрать иной путь. Такой путь намѣчается слѣдующимъ образомъ.

Въ опытныхъ таблицахъ, представляющихъ развитіе нормальныхъ насаждений, даются обыкновенно слѣдующіе элементы: 1) наибольшія высоты; 2) среднія высоты; 3) массы; 4) суммы площадей сѣченія; 5) число стволовъ; 6) средній діаметръ; 7) средній приростъ; 8) текущій приростъ. Ранѣе уже было выяснено <sup>2)</sup>, что главнѣйшими изъ этихъ элементовъ надо считать:

- 1) наибольшія высоты;
- 2) среднія высоты;
- 3) массы, и
- 4) суммы площадей сѣченія.

Выяснимъ ходъ роста этихъ элементовъ въ самомъ старомъ изъ обмѣренныхъ нами 134 лѣтнемъ нормальномъ насажденіи.

---

<sup>1)</sup> А. Тюринъ. Изслѣдованія... стр. 12.

<sup>2)</sup> А. Тюринъ. Изслѣдованія... стр. 63.



а) *Выводъ наибольшихъ высотъ.*

На графикъ № 1 изображена, въ числѣ прочихъ, кривая роста въ высоту самага высокаго и толстаго ствола 134 лѣтняго насажденія. Въ такой кривой, по предыдущему, нашли выраженіе наибольшія высоты этого насажденія. Данныя ея легко перенести въ табличку, приписавъ каждому возрасту соотвѣтствующую ему наибольшую высоту. При этомъ надо имѣть въ виду только слѣдующее: возрастъ самыхъ высокихъ деревьевъ обычно выше средняго возраста; въ обмѣренныхъ насажденіяхъ такая разниа въ возрастѣ въ среднемъ равна 2 г. Поэтому, чтобы найти наибольшую высоту при среднемъ возрастѣ насажденія, равномъ —  $n$ , надо взять на графикъ № 1 величину ординаты, соотвѣтствующей абсциссѣ —  $n + 2$  лѣтъ. Принявъ это во вниманіе и выразивъ данныя кривой наибольшихъ высотъ цифрами, получимъ:

Ходъ измѣненія наибольшихъ высотъ 134 л. насажденія:									
лѣтъ	10	20	30	40	50	60	70	80	90
аршинъ	5,5	12,4	19,0	25,2	29,6	32,6	35,0	37,4	39,5
лѣтъ			100	110	120	130	134		
аршинъ			41,2	42,4	44,0	45,5	46,0		

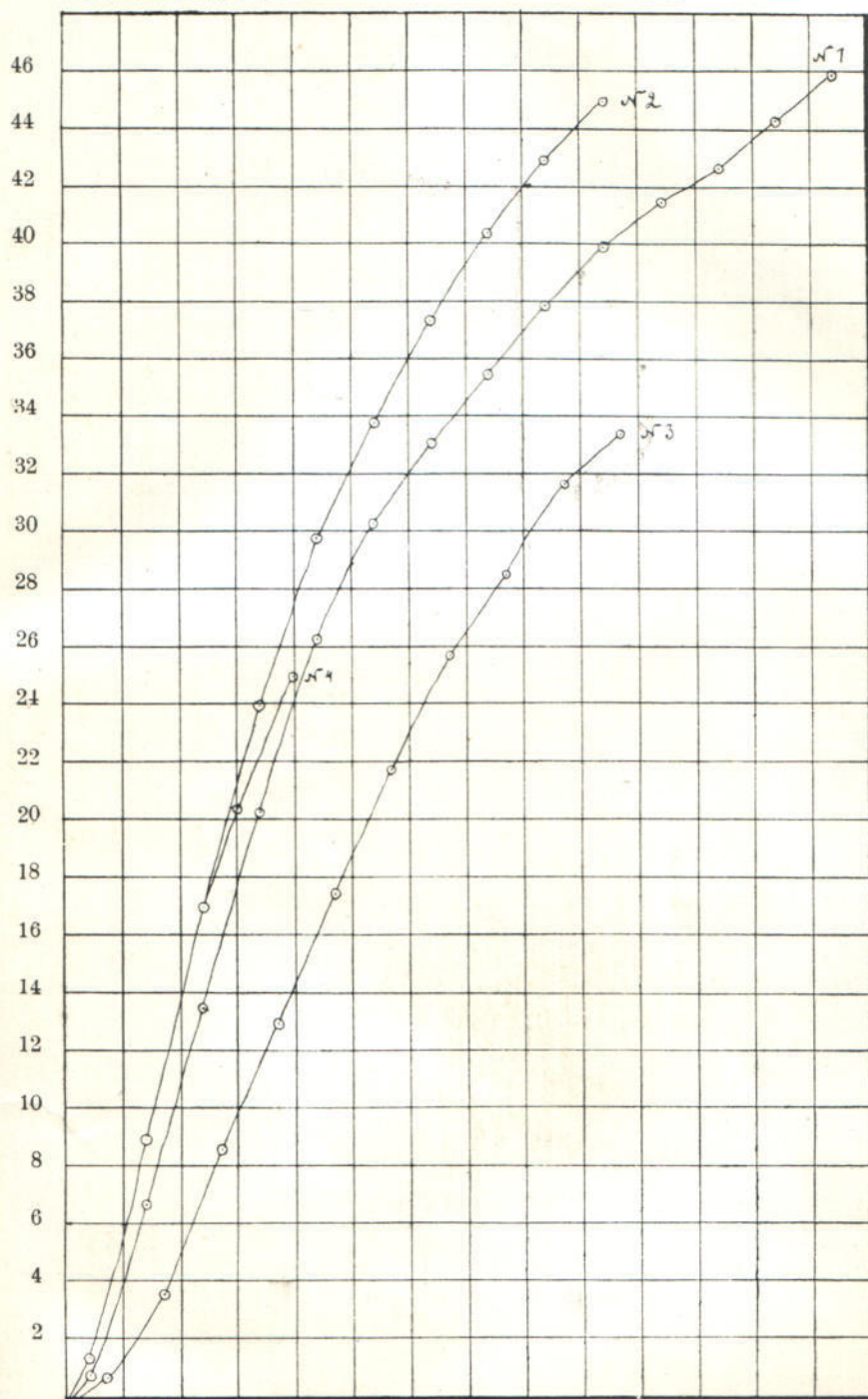
б) *Выводъ среднихъ высотъ.*

Среднія высоты находятся въ нѣкоторой зависимости отъ наибольшихъ.

Именно: разность между ними для насажденій одного возраста мало колеблется и вообще обнаруживаетъ стремленіе измѣняться съ возрастомъ. Опредѣливъ эту разность для отдѣльныхъ возрастовъ, можно было найти среднія высоты по наибольшимъ. Въ обмѣренныхъ насажденіяхъ такая разность высотъ равна:

лѣта	134	94	88	39
арш.	2,9	3,9	3,0	4,4

или, округляя, — въ возрастѣ около 130 лѣтъ разность высотъ равна 3 аршинамъ; въ возрастѣ около 90 лѣтъ — 3,5 арш.; въ



Ходъ роста въ высоту самыхъ высокихъ и толстыхъ господствующихъ  
стволовъ пробныхъ площадей №№ 1, 2, 3, и 4.



возрастѣ около 40 лѣтъ—4,5 арш. Полагая измѣненіе разности постепеннымъ, получимъ, что въ возрастѣ около 110 лѣтъ она равна 3,25 арш.; въ возрастѣ около 65 лѣтъ—4,0 арш., а въ возрастѣ 1 года—0 арш. Продолжая арифметическую интерполяцію далѣе, можно получить такія разности для любыхъ возрастовъ:

лѣта	134	130	120	110	100	90	80	70	60
арш.	3,0	3,0	3,1	3,25	3,4	3,5	3,6	3,8	4,0
		лѣта	50	70	30	20	10	1	
		арш.	4,2	4,5	3,4	2,3	1,1	0	

Пользуясь этими разностями, легко уже по извѣстнымъ намъ наибольшимъ высотамъ опредѣлить среднія высоты для любого возраста 134 лѣтняго насажденія.

Ходъ измѣненія среднихъ высотъ 134 лѣтняго насажденія:

лѣта	10	20	30	40	50	60	70	80	90
арш.	4,0	10,0	15,4	20,6	25,2	28,6	31,4	33,8	36,0
		лѣта	100	110	120	130	134		
		арш.	37,8	39,2	40,9	42,3	43,0		

### с) *Выводъ массъ.*

134 л. насажденіе въ данное время имѣетъ массу господствующаго яруса 105 т. с. Спрашивается, какія массы имѣло это насажденіе въ прежніе періоды жизни? Ходъ измѣненія среднихъ высотъ этого насажденія уже извѣстенъ. Кромѣ того извѣстно, что 88 л. насажденіе пробной площади № 2-й при средней высотѣ 42 арш. имѣетъ массу господствующаго яруса 109 т. с.; 94 л. насажденіе пробной площади № 3 при средней высотѣ 29,5 арш. имѣетъ массу—69 т. с., а 39 л. насажденіе пробной площади № 4-й при средней высотѣ 22,5 арш.—44 т. с., 134 лѣтнее же насажденіе имѣло среднюю высоту въ 88 лѣтъ только 35,5 арш., а не 42; въ 94 г.—36,5 арш., а не 29,5; въ 39 л.—20,0 арш., а не 22,5.

Какія массы могло имѣть изслѣдуемое нами насажденіе при такихъ высотахъ?

Разность массъ нормальныхъ сосновыхъ насаждений одного возраста, но разныхъ бонитетовъ, какъ показываютъ изслѣдованія, пропорціональна разности ихъ среднихъ высотъ. Пониженіе средней высоты въ одномъ и томъ же возрастѣ сопровождается уменьшеніемъ массы, величина котораго измѣняется съ возрастомъ и можетъ быть найдена для какого либо возраста по двумъ или нѣсколькимъ нормальнымъ насажденіямъ, имѣющимъ разныя среднія высоты.

Такъ въ нашемъ случаѣ для возраста около 90 лѣтъ имѣется 2 нормальныхъ насажденія разныхъ бонитетовъ:

въ 88 л.	ср. высота	42,0 арш.;	масса	109 т. с.
въ 94 г.	»	»	29,5 »	» 60 » »

При разности среднихъ высотъ этихъ насаждений въ 12,5 арш. разность ихъ массъ равна 40 т. с.

Отсюда депрессія массы, соответствующая 1 арш. средней высоты, равна  $40 : 12,5 = 3,2$  т. с. Для этого же возраста величина депрессіи, опредѣленная по таблицамъ графа Варгаса для Петербургской губерніи, равна 3,7 т. с.; а по таблицамъ Шваппаха для сѣверной Германіи (1896 г.)—3,1 т. с. Средняя величина депрессіи по тремъ даннымъ, равная 3,3 т. с., очень близка къ величинѣ, полученной по насажденіямъ пробныхъ площадей № 2 и № 3.

Теперь очень легко можно вычислить, какія массы имѣло 134 л. насажденіе въ 88 лѣтъ и 94 года.

Въ 88 лѣтъ насажденіе пробной площади № 2 имѣетъ среднюю высоту 42 арш. и массу 109 т. с.; 134 л. насажденіе въ такомъ возрастѣ имѣло ср. высоту 35,5 арш. Разность высотъ равна  $(42 - 35,5) = 6,5$  арш. Вѣроятная разность массъ, при величинѣ депрессіи въ 3,2 т. с., равна  $(3,2 \times 6,5) = 21$  т. с., а искомая масса для 88 л. равна  $(109 - 21) = 88$  т. с. Принявъ величину депрессіи изъ таблицъ Варгаса, получимъ:  $3,7 \times 6,5 = 24$  т. с.,  $109 - 24 = 85$  т. с.

Введя же величину депрессіи изъ таблицъ Шваппаха (3,1 т. с.) и продѣлавъ тѣ же вычисленія, получимъ 89 т. с.

Всѣ три способа вычисленій даютъ близкіе результаты и



вѣроятная масса, какую имѣло 134 л. насажденіе въ 88 лѣтъ, равна  $(88+85+89):3=87$  т. с.

Въ 94 года изучаемое нами 134 л. насажденіе имѣло среднюю высоту 36,5 арш. Такого же возраста насажденіе пробной площади № 3-й имѣтъ среднюю высоту 29,5 арш. и массу 69 т. с. Разность стреднихъ высотъ равна  $(36,5-29,5)=7$  арш. Разность массъ, при величинѣ депрессіи въ 3,2 т. с., будетъ равна  $(3,2 \times 7) = 22,4$  т. с., а искомая масса, какую имѣло въ 94 года 134 л. насажденіе, равна  $69+22,4=91,4$  т. с. Продѣлавъ соотвѣтствующія вычисленія съ величинами депрессіи изъ таблицъ Варгаса (3,7 т. с.) и Шваппаха (3,1 т. с.) получимъ величины массъ: 95 т. с. и 90,5 т. с.

Вѣроятнѣйшая величина искомой массы по тремъ даннымъ равна  $(91,4+95+90,5):3=92$  т. с.

Для возраста около 40 лѣтъ обмѣрено лишь одно насажденіе въ 39 л., со средней высотой 22,5 арш. и массой въ 44 т. с.

Для того чтобы получить величину депрессіи массы для этого возраста, надо было обмѣрить по крайней мѣрѣ еще одно нормальное насажденіе того же возраста, но съ другой средней высотой. Такого насажденія не удалось найти. Величину депрессіи для этого возраста надо взять уже не изъ непосредственныхъ данныхъ, какъ для возраста около 90 л., а изъ таблицъ Воргаса и Шваппаха. Это тѣмъ болѣе возможно сдѣлать, что предыдущее сопоставленіе показало близость таковыхъ величинъ къ депрессіи полученной по непосредственно обмѣреннымъ насажденіямъ. Депрессія для возраста въ 39 л. по таблицамъ Воргана разна 2,44 т. с.; по таблицамъ Шваппаха—2,60 т. с. средняя величина равна 2,5 т. с. Пользуясь этой величиной, вычисленіе массы, какую въ 39 л. имѣло 134 л. насажденіе, сведется къ простымъ арифметическимъ дѣйствіямъ. Это насажденіе въ 39 лѣтъ имѣло среднюю высоту 20,0 арш., меньше высоты насажденія пробной площади № 4-й на 2,5 арш. Разность ихъ массъ по предыдущему равна  $2,5 \times 2,5 = 6,25$  т. с. Такъ какъ масса, насажденія № 4-й равна 44 т. с., то отсюда масса, какую въ 39 л. имѣло 134 л. насажденіе, равна  $(44-6,25=37,75)=38$  т. с.



Итакъ, изучаемое 134 л. нормальное сосновое насаждение имѣло въ прежніе періоды жизни слѣдующія массы: въ 39 л.—38 т. с., въ 88—87 т. с., въ 94—92 т. с., въ 134—105 т. с. Но масса насажденія измѣняется съ возрастомъ постепенно и непрерывно. Такую непрерывность нагляднѣе всего выражаетъ линия. Пользуясь системой координатныхъ осей, будемъ откладывать по оси абсцисъ возрастъ отъ 1 до 134, а по ординатамъ массы, уже найденныя для возрастовъ: 39, 88, 94, 134 лѣтъ. Проведя черезъ отложенныя точки плавную кривую линію, будемъ имѣть въ ней графическое изображеніе хода измѣненія массъ 134 л. насажденія за всю его прошлую жизнь.

Такая кривая изображена на графикъ № 2-й. Числовыя выраженія ея легко перенести въ табличку.

Ходъ имѣненія массъ 134 л. насажденія:

возрастъ лѣтъ .	20	30	40	50	60	70	80
масса т. с. . . .	15,5	27,0	39,0	51,0	62,0	72,0	81,0
	90	100	110	120	130	134	
	89,0	94,5	98,5	101,5	104,5	105,0	

#### д. Выведеніе суммъ площадей сѣченія.

Массы и суммы площадей сѣченія находятся въ такой зависимости между собою:  $\frac{M}{P} = FH$ , гдѣ М—масса Р—сумма площадей сѣченія, F—видовое число, Н—средняя высота. Величины М и Н уже опредѣлены. Для опредѣленія Р не хватаетъ F. Эта величина можетъ быть опредѣлена изъ таблицъ общихъ видовыхъ чиселъ г. Ткаченко или формулы Шиффеля по средней высотѣ и среднему коэффициенту формы стволовъ насажденій <sup>1)</sup>.

Для 134 л. насажденія этотъ коэффициентъ равенъ 0,68. Чему былъ равенъ онъ въ прежніе возрасты этого насажденія?

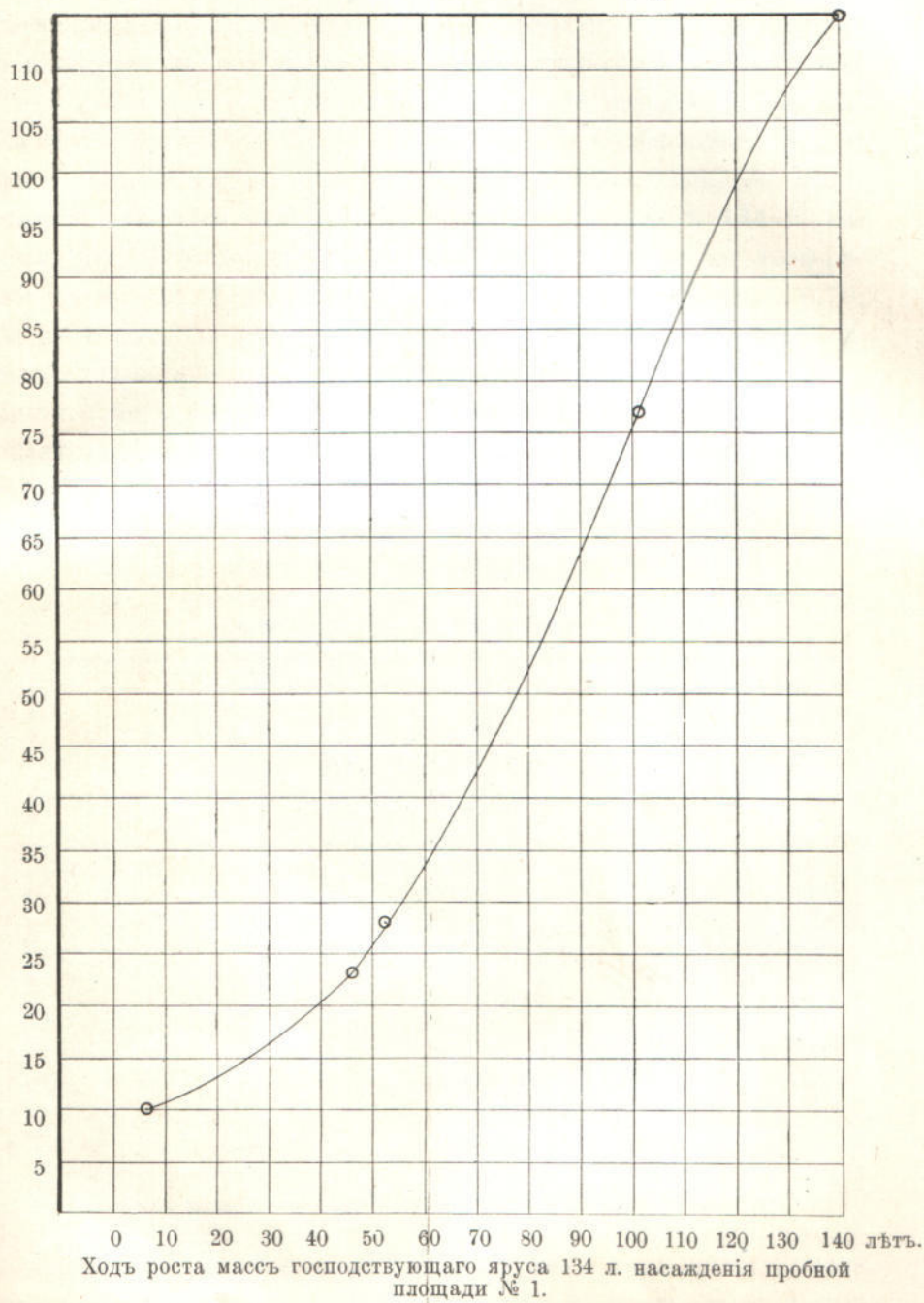
88 л. насаждение со средней высотой 42 арш. имѣетъ коэффициентъ формы, равный 0,68; 94 л. насаждение съ высотой 29,5 арш. имѣетъ коэффициентъ формы, равный 0,72.

<sup>1)</sup> А. В. Тюринъ. Исслѣдованія . . . . стр. 70 и 71.



Массы въ такс. с.

Графикъ № 2.



134 л. насаждение въ возрастѣ около 90 л. имѣло среднюю высоту 36 арш., т. е. занимала на высотѣ промежуточное положеніе между тѣми двумя. Можно допустить, что и коэффициентъ формы его занималъ промежуточное положеніе между 0,68 и 0,72, т. е. былъ равенъ 0,70. Въ возрастѣ 39 л. насаждение пробной площади № 4-й имѣетъ коэффициентъ формы равный 0,70. По высотѣ это насаждение только немного отличается отъ того, кикимъ было въ этомъ возрастѣ 134 л. насаждение. Поэтому можно принять для него тотъ же коэффициентъ формы, т. е. 0,70. Сопоставляя цифры 0,68, 0,70, 0,70, можемъ предположить, что коэффициентъ форма стволовъ 134 л. насаждения за всю его жизнь мало измѣнялся и въ среднемъ можетъ быть принять равнымъ 0,69. Зная же средній коэффициентъ и среднія высоты, легко найти видовыя числа насаждений по таблицамъ г. Ткаченко или формулѣ Шиффеля. Послѣ того вычисленіе суммъ площадей сѣченія сведется къ простой ариѳметической задачѣ. Въ нижелѣдующемъ это сдѣлано.

Вычисленіе суммъ площадей сѣченія:

В о з р а с т ѣ .	Средняя высота ар- шинъ.	Средняя высота фут.	Видовое чи- сло по Шиф- фелю.	Футы HF.	Масса въ т.с. М.	$M$ $HF = P$	Графич. вырав. Р.
						кв. ф.	кв. ф.
20. . . . .	10,0	23,3	0,528	12,3	15,5	277	276
30. . . . .	15,4	36,0	0,503	18,2	27,0	326	324
40. . . . .	20,6	48,0	0,491	23,6	39,0	363	360
50. . . . .	25,2	59,0	0,485	28,7	51,0	390	394
60. . . . .	28,6	67,0	0,482	32,3	62,0	423	424
70. . . . .	31,4	73,5	0,480	35,2	72,0	451	450
80. . . . .	33,8	79,0	0,478	37,8	81,0	470	472
90. . . . .	36,0	84,0	0,477	40,2	89,0	487	488
100. . . . .	37,7	88,0	0,476	42,0	94,5	495	496
110. . . . .	39,2	91,5	0,475	43,5	98,5	498	500
120. . . . .	40,9	95,5	0,474	45,3	101,5	494	500
130. . . . .	42,3	98,7	0,474	46,5	104,5	495	500

Видовое число—по формулѣ Шиффеля:  $F = 0,896q - 0,160 + \frac{0,34}{Hq}$ , гдѣ  $q$ —коэффициентъ формы стволовъ въ насажденіи, а  $H$ —высота въ метрахъ.

Итакъ, для 134 л. насаждения найденъ ходъ роста: 1) наибольшихъ высотъ; 2) среднихъ высотъ; 3) массъ; и 4) суммъ



площадей сѣченія. Сведя всѣ эти элементы въ одну таблицу, получимъ:

Ходъ роста нормальнаго сосноваго насажденія Вятской губерніи со средней высотой въ 134 г.—43 арш.

**Ходъ роста нормальнаго 134 л. насажденія Вятской губерніи.**

В о з р а с т ъ.	Наи- больш. высоты.	Средняя высоты.	Массы.	Суммы площ. сѣченія.
	аршин.	аршин.	т. саж.	кв. фут.
20 . . . . .	12,4	10,0	15,5	276
30 . . . . .	19,0	15,4	27,0	324
40 . . . . .	25,2	20,6	39,0	360
50 . . . . .	29,6	25,2	51,0	394
60 . . . . .	32,6	28,6	62,0	424
70 . . . . .	35,0	31,4	72,0	450
80 . . . . .	37,4	33,8	81,0	472
90 . . . . .	39,5	36,0	89,0	488
100 . . . . .	41,2	37,7	94,5	496
110 . . . . .	42,4	39,2	98,5	500
120 . . . . .	44,0	40,9	101,5	500
130 . . . . .	45,5	42,3	104,5	500
135 . . . . .	46,0	43,0	105,0	500

### III.

Развитіе 134 л. сосноваго нормальнаго насажденія со средней высотой въ 43 арш. представлено въ приведенной выше таблицѣ. Спрашивается, какъ развивалось бы это же насажденіе, находись оно не въ Вятской губерніи, а гдѣ-либо въ иной области? Отвѣтъ на этотъ вопросъ можно получить изъ сопоставленій опытныхъ таблицъ о ходѣ роста нормальныхъ сосновыхъ насажденій. Таковыхъ опытныхъ таблицъ имѣется нѣсколько, наиболѣе извѣстны изъ нихъ: 1) Вейзе—для всей Германіи; 2) Швапахъ — для сѣверной Германіи; 3) графа Варгаса—для Петербургской губерніи; 4) его же—для Самарской губерніи. Если бы было возможно выяснить по этимъ таблицамъ развитіе 134 л. насажденія со средней высотой въ 43 арш. для каждой изъ указанныхъ областей, то сопоставленіе полученныхъ данныхъ представляло бы высокій научный

и практическій интересъ. Путь къ такому сопоставленію намѣчается слѣдующимъ образомъ.

До возраста 134 г. доведены только таблицы Варгаса для Петербургской губ. и Шваппаха для сѣверной Германіи. Таблицы Вейзе доведены лишь до 120 л., а Варгаса—для Самарской губ.—до 90 л. Это обстоятельство не дѣлаетъ сопоставленій невозможными, хотя и затрудняетъ ихъ. Изучаемое насажденіе Вятской губ. въ 130 л. имѣло среднюю высоту 42,3 арш. 130 лѣтнее сосновое насажденіе Петербургской губ., имѣющее ту же высоту, принадлежитъ къ I бонитету (41,6 арш.); подобное насажденіе сѣверной Германіи лежитъ по срединѣ между I и II бонитетомъ (42,5 арш.).

Такимъ образомъ, ходъ роста нормальныхъ сосновыхъ насажденій, имѣющихъ одинаковую высоту съ изучаемымъ—Вятской губ., по таблицамъ Варгаса и Шваппаха легко найти. Обратимся къ Вейзе, таблицы котораго доведены лишь до 120 л. Чтобы выбрать здѣсь насажденіе, соотвѣтствующее вятскому, надо предварительно опредѣлить, какую высоту имѣло это послѣднее въ 120 л. Высота его была тогда, какъ легко видѣть, 40,9 арш.

Насажденія съ подобной высотой по Вейзе лежатъ между I и II бонитетомъ, но не по срединѣ, а ближе къ I. Чтобы найти его и выяснитъ ходъ его роста, надо разность между I и II бонитетомъ раздѣлить на три части, и на  $\frac{1}{3}$  такой разности отступить отъ I бонитета. Тогда получится по Вейзе ходъ роста насажденій, имѣющихъ въ 120 л. среднюю высоту 40,8 арш., т. е. такую же, какую имѣло въ 120 л. изучаемое насажденіе Вятской губерніи.

Таблицы Варгаса для Самарской губерніи доведены лишь до 90 лѣтъ. Чтобы выбрать по нимъ насажденіе, соотвѣтствующее вятскому, надо предварительно опредѣлить, какую среднюю высоту въ 90 л. имѣло это послѣднее. Какъ легко видѣть, средняя высота 134 л. насажденія Вятской губерніи въ 90 лѣтъ была равна 36,0 арш. Такое насажденіе по таблицамъ для Самарской губерніи лежитъ между II и III бонитетомъ. Чтобы найти его, надо разность между указанными бонитетами раздѣлить на три части, и на  $\frac{2}{3}$  такой разности отступить отъ



II бонитета. Тогда получится по таблицам Варгаса ходъ роста нормальныхъ сосновыхъ насаждений, имѣющихъ въ 90 лѣтъ среднюю высоту 36,0 арш., т. е. такую же, какую имѣло въ этомъ возрастѣ изучаемое насаждение Вятской губерніи.

Послѣ сказаннаго легко перейти къ разсмотрѣнію результатовъ сдѣланныхъ такимъ образомъ сопоставлений.

Ходъ роста нормальныхъ сосновыхъ насаждений, имѣющихъ въ 134 года среднюю высоту 43 аршина.

Господствующее насаждение.

Среднія высоты въ аршинахъ.

В о з р а с т ъ.	Вятская губернія.	Сѣв. Германія по Шваппаху.	Германія по Вейзе.	Петерб. губ. по Варгасу.	Самарская губернія по Варгасу.	Среднія общія.
20 . . . . .	10,0	12,0	9,4	10,3	9,7	10,2
30 . . . . .	15,4	17,0	15,4	15,0	15,0	15,6
40 . . . . .	20,6	22,0	20,6	19,7	19,3	20,4
50 . . . . .	25,2	26,0	25,3	24,0	23,7	24,8
60 . . . . .	28,6	29,0	29,2	27,9	27,0	28,3
70 . . . . .	31,4	32,0	32,3	30,9	31,0	31,6
80 . . . . .	33,8	34,5	35,0	33,4	34,0	34,1
90 . . . . .	36,0	36,5	37,0	35,6	36,0	36,2
100 . . . . .	37,7	38,5	38,5	37,7	—	38,1
110 . . . . .	39,2	39,5	39,9	39,4	—	39,5
120 . . . . .	40,9	41,5	40,8	40,7	—	41,0
130 . . . . .	42,3	42,5	—	41,6	—	42,1
134 . . . . .	43,0	43,0	—	42,0	—	43,0

Суммы площадей сѣченія въ квадр. футахъ на 1 дес.

В о з р а с т ъ.	Вятская губернія.	Сѣв. Германія.	Германія.	Петерб. губернія.	Самарская губернія.	Среднія общія.
20. . . . .	276	247	247	251	200	244
30. . . . .	324	326	362	302	277	318
40. . . . .	360	374	422	339	342	367
50. . . . .	394	405	458	368	392	405
60. . . . .	424	429	482	393	431	432
70. . . . .	450	446	495	416	456	452
80. . . . .	472	457	505	439	471	470
90. . . . .	488	464	509	459	482	482
100. . . . .	496	469	510	474	—	486
110. . . . .	500	471	510	486	—	493
120. . . . .	500	473	510	497	—	496
130. . . . .	500	475	—	505	—	494
134. . . . .	500	477	—	505	—	495

Массы <sup>1)</sup> въ такс. саженяхъ на 1 дес.

В о з р а с т ь.	Вятская губер- нія.	Сѣв. Герма- нія.	Герма- нія.	Петерб. губер- нія.	Самар- ская губер- нія.	Среднія общія.
20. . . . .	15,5	16,0	13,0	14,5	11,0	14,0
30. . . . .	27,0	30,0	30,0	24,0	22,0	27,0
40. . . . .	39,0	42,5	46,0	35,0	34,5	39,5
50. . . . .	51,0	54,5	59,5	46,0	48,0	51,8
60. . . . .	62,0	64,0	71,5	56,0	60,0	62,7
70. . . . .	72,0	73,0	81,0	65,0	71,5	72,5
80. . . . .	81,0	80,0	89,0	74,0	80,5	80,9
90. . . . .	89,0	85,0	94,5	83,0	87,5	88,0
100. . . . .	94,5	91,0	98,5	90,0	—	93,5
110. . . . .	98,5	93,5	102,0	95,0	—	97,0
120. . . . .	101,5	99,0	104,0	101,0	—	101,5
130. . . . .	104,5	101,0	—	106,0	—	104,0
134. . . . .	105,0	102,5	—	107,0	—	105,0

Сопоставленіе хода роста сосны въ одной и той же странѣ по Швапаху и Вейзе даетъ основаніе заключить, что для того же періода колебанія цифръ разныхъ изслѣдователей находятся въ предѣлахъ точности метода.

А потому можно заключить что 134 лѣтнія насажденія со средней высотой 43 арш. развиваются одинаково во всѣхъ областяхъ. Положеніе справедливое поотношенію къ насажденіямъ даннаго бонитета съ такой-же вѣроятностью можно считать справедливымъ для насажденій любыхъ бонитетовъ. Слѣдовательно, законы роста нормальныхъ сосновыхъ насажденій, выражаемые опытными таблицами, при одинаковой степени участія человѣка въ жизни лѣса, общи для всѣхъ странъ. Опираясь на этотъ выводъ, можно въ любомъ районѣ пользоваться опытными таблицами, составленными для другой мѣстности. Такъ, наиболѣе подробно расчлененныя таблицы Швапаху (1896 и 1908 гг.) могутъ быть примѣнены въ сосновыхъ лѣсахъ любой области Россіи.

Выше приведенное позволяетъ думать, что намъ, русскимъ,

<sup>1)</sup> Имѣются въ виду массы стволовъ. Въ цѣляхъ лучшей сравнимости массы для таблицъ Вейзе, Швапаху и Воргаса вычислены по суммамъ площадей сѣченія, среднимъ высотамъ и среднему коэффициенту формы, принятому для всѣхъ нихъ равнымъ—0,69.



можно было бы не продѣлывать той громадной работы надъ изслѣдованіемъ хода роста нормальныхъ сосновыхъ насажденій, которую совершили въ Германіи за 30—40 лѣтъ лѣсные опытные станціи. Мы могли бы цѣликомъ воспользоваться результатами этой работы, заключенной въ таблицакъ Шваппха 1896 и 1908 гг. примѣняя первыя въ лѣсахъ, мало тронутыхъ проходными рубками, вторыя—въ лѣсахъ, сильно измѣненныхъ этими послѣдними.

## Къ характеристикѣ роста дуба въ Теллермановскомъ лѣсничествѣ, Воронежской губерніи.

Ассистентъ Императорскаго Лѣсного Института Б. А. Шустовъ.

Теллермановское лѣсничество, дубовыя насажденія котораго были обследованы мною экскурсіонно въ 1910 году, представляетъ часть значительнаго—около  $14\frac{1}{2}$  тыс. десятинъ—лѣсного массива, извѣстнаго подъ именемъ Теллермановской рощи и расположеннаго въ сѣверо-восточномъ углу Новохоперскаго уѣзда, Воронежской губерніи, по границѣ съ Борисоглѣбскимъ уѣздомъ, Тамбовской губерніи.

Изъятая послѣ Булавинскаго бунта въ 1705—1708 годахъ Императоромъ Петромъ I изъ владѣній казаковъ Донской области, Теллермановская роща была передана въ составъ казенныхъ корабельныхъ лѣсовъ. Въ допетровское время она носила названіе «Золотое дно» и лишь послѣ посѣщенія ея Великимъ Преобразователемъ совмѣстно съ его учителемъ Тиммерманомъ переименована въ честь послѣдняго «Тиммермановской»; впоследствии это названіе было искажено <sup>1)</sup>).

До 1899 года Теллермановская роща цѣликомъ входила въ составъ лѣсничества того-же наименованія и только съ этого года изъ нея выдѣлено Васильевское лѣсничество площадью  $5\frac{1}{2}$  т. десятинъ.

Природныя условія дачи, находяція себѣ выраженіе въ высокой продуктивности произрастающихъ въ ней дубовыхъ насажденій и цѣнности, даваемыхъ ими сортиментовъ, — выгодно сочетались съ благоприятными экономическими условіями.

---

<sup>1)</sup> Воронежскій юбилейный Сборникъ. Стр. 152.



Отправка лѣсныхъ матеріаловъ изъ рощи можетъ производиться по двумъ желѣзно-дорожнымъ линіямъ,—Грязе-Царицынской и Харьковско-Балашевской, а также по граничащимъ съ дачей рѣкамъ—Воронѣ и Хопру и дальше по р. Дону до береговъ Азовскаго моря. Ближайшія желѣзнодорожныя станціи: Борисоглѣбскъ—въ 7 верстахъ и Грибановка—въ 11 верстахъ.

Поверхность рощи чрезвычайно холмиста, часто пересекается глубокими и широкими оврагами, направляющимися съ запада на востокъ и переходящими въ русло р. Хопра.

Почвы довольно однообразны и должны быть отнесены къ категоріи черноземовидныхъ суглинковъ, разной мощности; рѣже встрѣчаются солонцеватые суглинки; тѣ и другіе подстилаются красною или желто-бурою глиною.

Господствующею породою рощи является лѣтній дубъ, причемъ на сѣверѣ и сѣверо-западѣ преобладаетъ по мнѣнію Г. А. Корнаковскаго <sup>1)</sup> поздно—цвѣтущая разновидность его, отличающаяся, какъ извѣстно, особыми качествами древесины.

Всѣ насажденія съ участіемъ дуба рѣзко дѣлятся на такія три возрастныхъ группы: 1) молодыя насажденія—до 60—80 лѣтъ, въ которыхъ по составу чаще господствуютъ спутники дуба: липа, ильмъ, кленъ и др. породы; 2) насажденія среднихъ возрастовъ—VI, VII и VIII класса и 3) старыя насажденія въ возрастѣ 200—250 лѣтъ.

Насажденія послѣднихъ группъ двухъярусны съ рѣзко выраженнымъ третьимъ ярусомъ подлѣска. Первый ярусъ образованъ почти исключительно чистымъ дубомъ, а представителями второго яруса являются—кленъ, ильмъ, берестъ, липа и ясень. Стволы липы и ясеня входятъ нерѣдко и въ первый ярусъ. Въ подлѣскѣ—лещина, полевой кленъ, бересклетъ и др.

Самыми цѣнными дубовыми насажденіями Теллермановской рощи надо считать вторую возрастную группу, т. е. насажденія VI, VII и VIII классовъ возраста.

---

<sup>1)</sup> Г. А. Корнаковскій. Планъ хозяйства и общее описаніе Теллермановской рощи. 1904.

Составъ и ростъ ихъ характеризуется слѣдующими пересчетами и обмѣрами пробныхъ площадей, заложенныхъ въ 41 и 3 кв. кв. роши.

Кв. 41, VII классъ возраста.

ПОРОДА.	Ступени толщины въ вершкахъ.																Всего.
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	18	20		
	Число стволовъ на 1 дес.																
Дубъ. . . . .	—	—	—	2	20	48	54	60	38	18	4	4	2	2	2	254	
Липа. . . . .	—	4	14	20	14	10	2	2	—	—	—	—	—	—	—	66	
Кленъ . . . . .	16	56	24	4	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	108	
Ильмъ . . . . .	34	22	14	16	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	
Итого . . . . .	50	82	52	42	38	66	56	62	38	18	4	4	2	2	2	518	

Средній возрастъ насажденія—133 года, ср. высота—41,4 арш., ср. діаметръ—9.3 в., полнота 0,8 и общій запасъ 84 т. с.; составъ второго яруса—5 Л., 3 Кл., 1 Ил., а возрастъ его колеблется отъ 40 до 90 лѣтъ.

Среди описываемыхъ насажденій встрѣчаются единично дубы въ возрастѣ 200—250 лѣтъ; это сверстники тѣхъ гигантовъ, которымъ при Петрѣ I велся поштучный учетъ съ наложеніемъ клеймъ: въ настоящее время такіе старые дубы достигаютъ 20—25 вершковъ въ діаметрѣ, 45—50 аршинъ высоты и даютъ 2—2½ куб. саж. древесины.

Слѣдующая пробная площадь обмѣрена въ 3 кварталѣ Теллермановскаго лѣсничества и характеризуетъ насажденія VIII класса возраста:

ПОРОДА.	Ступени толщины въ вершкахъ.																			Всего.
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
	Число стволовъ на 1 дес.																			
Дубъ . . . . .	—	—	—	—	2	6	12	26	40	26	30	12	8	10	10	4	2	2	190	
Ильмъ. . . . .	8	116	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	154	
Кленъ . . . . .	4	30	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44	
Липа . . . . .	4	52	44	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104	
Итого . . . . .	16	198	84	4	2	6	12	26	40	26	30	12	8	10	10	4	2	2	492	



Средній возрастъ верхняго дубоваго яруса—148 лѣтъ, средняя высота 43,2 аршина, средній діаметръ—11,9 вершк., полнота 0,9 и общій запасъ—97 т. с. Составъ второго яруса— 5 Ил., 4 Л., 1 Кл., возрастъ 30—40 лѣтъ.

То обстоятельство, что въ болѣе старомъ насажденіи второй ярусъ моложе и тонкомѣрнѣе, объясняется выборкою старыхъ и толстомѣрныхъ стволовъ второго яруса при проходныхъ рубкахъ.

Срубленные на описанныхъ пробныхъ площадяхъ модельныя деревья говорятъ о сравнительной одновозрастности стволовъ дуба: колебанія возрастовъ моделей, какъ видно изъ таблицы, не выходятъ за предѣлы класса возраста насажденія:

Степень господства модели:	М о д е л и							
	пробы въ кв. 41.				пробы въ кв. 3.			
	Возрастъ.	Діам. на выс. груди въ вершк.	Высота въ аршин.	Объемъ (въ корѣ) куб. фут.	Возрастъ.	Діам. на выс. груди въ вершк.	Высота въ аршин.	Объемъ (въ корѣ) куб. фут.
Прегосподств. . . .	135	10,9	42,6	93,03	150	15,0	43,8	158,31
Господств. . . . .	128	9,4	42,1	74,62	147	12,4	42,9	120,80
Согосподств. . . .	139	8,0	39,5	49,84	146	10,5	43,4	91,82
Среднее . . . . .	134	9,5	41,4	72,50	148	12,8	43,4	123,64

По общей шкалѣ классовъ бонитета средне-возрастныхъ дубовыхъ насажденія Теллермановскаго лѣсничества должны быть отнесены ко второму классу.

Эту краткую характеристику лучшихъ дубовыхъ насажденій роци можно дополнить данными о ростѣ срубленныхъ на пробахъ и анализированныхъ прегосподствующихъ стволовъ дуба. Для большей показательности роста по діаметру, высотѣ и объему обмѣры ихъ по 10-лѣтіямъ сопоставлены съ имѣющимися въ печати обмѣрами прегосподствующихъ стволовъ, срубленныхъ въ Веневскомъ лѣсничествѣ, Тульской губер-



ни<sup>1)</sup>), Кошелевскомъ лѣсничествѣ, Могилевской губерніи<sup>2)</sup> и Корабельномъ лѣсничествѣ, Волынской губерніи<sup>1)</sup>).

Въ первыя четыре десятилѣтія дубъ Теллермановскаго лѣсничества растетъ медленнѣе чѣмъ дубы изъ другихъ лѣсничествъ, но уже съ 50 лѣтъ онъ опережаетъ въ ростѣ по діаметру стволы изъ Веневскаго и Корабельнаго лѣсничествъ, уступая лишь въ накопленіи массы дубу изъ Кошелевскаго лѣсничества.

**Ходъ роста прегосподствующихъ стволовъ дуба по высотѣ, діаметру и объему.**

Возрастъ.	Теллермановское лѣсничество.			Веневское лѣсничество.			Кошелевское лѣсничество.			Корабельное лѣсничество.		
	Высота въ аршин.	Діаметръ въ вершк.	Объемъ въ куб. фут.	Высота въ аршин.	Діаметръ въ вершк.	Объемъ въ куб. фут.	Высота въ аршин.	Діаметръ въ вершк.	Объемъ въ куб. фут.	Высота въ аршин.	Діаметръ въ вершк.	Объемъ въ куб. фут.
10	3,6	0,2	0,0006	4,2	0,3	0,02	6,4	1,0	0,17	6,2	0,5	0,03
20	7,4	0,8	0,10	8,6	1,1	0,25	13,6	2,4	1,38	9,4	1,1	0,26
30	12,2	1,7	0,83	13,0	2,8	1,84	18,3	3,4	4,41	16,2	2,1	1,37
40	19,0	2,8	3,07	18,3	4,2	5,51	23,5	4,3	8,55	23,0	3,5	5,50
50	24,1	4,1	8,40	21,8	6,0	13,09	27,0	4,9	13,03	28,4	5,1	14,5
60	31,2	5,4	16,52	26,2	7,2	21,61	30,0	5,7	19,00	34,9	6,7	27,8
70	33,0	6,2	24,67	30,5	8,6	33,79	33,4	6,7	27,96	38,8	7,8	39,4
80	35,6	6,9	33,30	33,0	9,4	43,89	35,4	7,4	36,14	39,8	8,8	52,5
90	38,4	7,5	40,00	35,6	10,1	54,05	38,2	8,3	45,61	40,9	9,6	67,7
100	39,4	8,2	50,52	37,3	10,5	64,00	39,9	8,9	57,15	41,6	10,5	83,9
110	40,4	8,7	59,94	38,9	11,5	77,09	41,0	9,5	66,45	42,2	11,4	108,2
120	41,2	9,4	68,79	40,0	12,3	92,04	41,9	10,1	77,19	42,7	12,2	117,8
130	42,1	9,8	76,87	41,1	13,0	106,00	42,8	11,0	90,73	43,3	13,0	135,8
140	—	—	—	42,5	13,7	121,99	43,7	11,7	107,62	43,9	13,8	156,4
150	—	—	—	43,8	14,5	137,95	44,1	12,3	122,51	44,5	14,6	176,4
160	—	—	—	—	—	—	44,5	12,9	136,52	45,2	15,4	200,0
170	—	—	—	—	—	—	44,7	13,5	151,35	45,9	16,3	226,8
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46,6	17,0	248,7
190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46,9	17,7	273,7
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47,3	18,4	302,1
210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
230	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Б. А. Шустовъ. Изслѣдованіе количественнаго и качественного прироста дубовыхъ насажденій юго-западной и средней Россіи. Труды по лѣсному опытному дѣлу. Вып. 28. 1911.

<sup>2)</sup> Его-же. Къ вопросу о ходѣ роста дубовыхъ высокоствольниковъ. Труды... Вып. 17. 1909.



Сказанное можетъ быть подтверждено слѣдующимъ рядомъ цифръ, характеризующихъ ростъ стволовъ по діаметру, высотѣ и объему въ одни и тѣ же моменты жизни.

Въ возрастѣ . . . . . 50 100 150 200 250 л.

	Діаметры на выс. груди (безъ коры) верхк.				
Теллерм. л-во № 1 .	4,1	8,2	—	—	—
» » № 2 .	6,0	10,5	14,5	—	—
Веневское лѣсничество	4,9	8,9	12,3	—	—
Кошелевское »	5,1	10,5	14,6	18,4	—
Корабельное »	4,1	5,8	9,5	12,6	16,0

	Высоты въ аршинахъ.				
Теллерм. л-во № 1 .	24,1	39,4	—	—	—
» » № 2 .	21,8	37,3	43,8	—	—
Веневское лѣсничество	27,0	39,9	44,1	—	—
Кошелевское »	28,4	41,6	44,5	47,3	—
Корабельное »	27,9	30,4	36,9	39,2	42,0

	Объемъ въ куб. футахъ (безъ коры).				
Теллерм. л-во № 1 .	8,40	50,52	—	—	—
» » № 2 .	13,09	64,00	137,95	—	—
Веневское лѣсничество	13,03	57,15	122,51	—	—
Кошелевское »	14,5	83,90	176,40	302,1	—
Корабельное »	8,83	19,71	69,83	131,5	118,04

Для того, чтобы возможно нагляднѣе представить быстроту роста дуба по массѣ ниже по отношенію ко всѣмъ сравниваемымъ стволамъ данъ отвѣтъ на вопросъ: во сколько лѣтъ каждымъ изъ стволовъ были наросены массы въ 10, 20, 30 и т. д. куб. футовъ? При этомъ оказывается, что и такимъ путемъ подтверждаются ранѣ сдѣланныя заключенія о быстротѣ роста дуба Теллермановскаго лѣсничества по сравненію съ ростомъ дубовъ изъ другихъ лѣсниществъ. (См. табл. стр. 31).

Интересно, что для получения 50 куб. футовъ дубовой древесины необходимо затратить: въ Кошелевскомъ лѣсниществѣ—78 лѣтъ, въ Теллермановской рошѣ—86—100 лѣтъ, въ Веневскомъ лѣсниществѣ 94 года и Корабельномъ—130 лѣтъ.

100 куб. фут. нарастаетъ въ Могилевской губерніи въ 107 лѣтъ, Воронежской—126 лѣтъ, Тульской—135 лѣтъ и Волынской— въ 178 лѣтъ.

Наименованіе лѣсничества.	С т в о л ь   д о с т и г ь   о б ъ е м а															
	10	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
	кубическихъ футовъ въ число лѣтъ:															
Теллерм. л-во:																
"    № 1.	52	64	76	90	100	110	134	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"    № 2.	46	58	67	76	86	96	112	126	139	—	—	—	—	—	—	—
Веневск. л-во.	43	61	72	84	94	103	122	135	149	162	—	—	—	—	—	—
Кошелев. л-во.	45	54	62	70	78	86	94	107	121	132	142	151	160	168	176	185
Корабельное лѣсничество.	55	100	112	121	130	140	161	178	192	205	217	229	239	251	260	—

И если почвы Корабельнаго лѣсничества являются пригодными для выращиванія крупномѣрной дубовой древесины, то тѣмъ болѣе цѣнными въ этомъ смыслѣ надо считать почвы Теллермановской роци, способныя дать тотъ-же эффектъ на 30—50 лѣтъ раньше.

Въ заключеніе необходимо подчеркнуть слѣдующее обстоятельство.

Большинство высокоствольныхъ дубовыхъ хозяйствъ, отпускающихъ крупномѣрные дубовые сортименты, съ теченіемъ времени окажутся вынужденными сократить <sup>1)</sup>, а въ иныхъ случаяхъ и вовсе прекратить отпускъ дуба только потому, что въ нихъ отсутствуютъ въ настоящее время средневозрастныя, а нерѣдко и молодыя насажденія съ господствомъ или участіемъ дуба. Удлиненіе періода вырубки имѣющихся старыхъ насажденій, ведущее во многихъ случаяхъ къ значительному ихъ обезцѣненію, не предотвратитъ ожидаемаго недостатка въ дубовой древесинѣ. Вотъ тогда то особенную цѣнность приобрѣтутъ лѣсные массивы, подобные Теллермановской роцѣ, въ

<sup>1)</sup> Что уже отмѣчается въ лѣсохозяйственной литературѣ для дубовыхъ лѣсовъ Славоніи (Австрія).



которых имѣются средневозрастные дубовыя насажденія высокой добротности.

Все это, въ интересахъ государственнаго лѣснаго хозяйства, заставляетъ отнестись съ особымъ вниманіемъ къ уходу за описанными насажденіями рощи и съ чрезвычайною осторожностью къ тѣмъ предположеніямъ, которыя будутъ внесены лѣсоустроителемъ въ планъ хозяйства Теллермановскаго лѣсничества при должной послѣдовать въ ближайшемъ будущемъ ревизіи хозяйства.

## Ходъ роста сибирской лиственницы по изслѣдованію въ Пермской и Костромской губерніяхъ.

Ревизоръ Лѣсоустройства Д. И. Товстолѣсъ.

Въ лѣтніе мѣсяцы 1904—5 гг. мнѣ пришлось быть въ Пермской и Костромской губерніяхъ, въ которыхъ Императорскимъ Лѣснымъ Институтомъ, по представленію проф. М. М. Орлова, мнѣ было поручено произвести изслѣдованіе хода роста сибирской лиственницы въ природныхъ условіяхъ ея естественнаго распространенія въ Европѣ. Въ связи съ ранѣе произведенными мною изслѣдованіями хода роста той же сибирской лиственницы въ Линдуловской рошѣ С.-Петербургской губ. (Изв. Имп. Л. И. 1907 г., вып. XV), т. е. внѣ области ея распространенія, собранный матеріалъ долженъ былъ освѣтить вопросъ о возможныхъ различіяхъ въ ростѣ этой породы на западѣ и востокѣ Россіи, на примѣрно одинаковой широтѣ. Избранныя для этого изслѣдованія, по мысли проф. М. М. Орлова, раіоны, а именно С.-Петербургская губ., Юрьеveckій у. Костромской и Чердынскій у. Пермской губ. расположены примѣрно на 58—61 сѣв. параллели; долготное же положеніе раіоновъ 0—14°—28° къ востоку отъ Петербургскаго меридіана.

Въ Костромской и Пермской губерніяхъ, по указаніямъ мѣстныхъ лѣсныхъ чиновъ, я посѣтилъ лѣсничества болѣе богатыхъ лиственницей, а именно въ Чердынскомъ уѣздѣ—Вижаихинское, Чердынское и Мошевское лѣсничества и въ Юрьеveckомъ у. Костромской губ.—Юрьеveckое лѣсничество (дачи Потахинскую и Пелеговскую). Небольшое число посѣщенныхъ лѣсничествъ обуславливалось крайней ограниченностью времени, которымъ я располагалъ.



Извѣстно, и въ этомъ мнѣ пришлось убѣдиться лично, что лиственница въ этихъ районахъ весьма рѣдко образуетъ чистыя насажденія, а если образуетъ, то на очень небольшихъ площадяхъ; равнымъ образомъ рѣдко можно встрѣтить и господство ея въ смѣшанныхъ насажденіяхъ; чаще всего она встрѣчается въ видѣ примѣси отъ единично вкрапленныхъ стволовъ ея до  $\frac{4}{10}$ . Изъ заложенныхъ мною 14 пробныхъ площадей только восемь характеризуютъ болѣе или менѣе удовлетворительно сомкнутыя насажденія съ преобладаніемъ въ составѣ верхняго полога лиственницы. Но такъ какъ такихъ насажденій было найдено весьма немного, то всѣ прочія пробы пришлось заложить въ хвойныхъ насажденіяхъ съ господствомъ сосны или ели и съ небольшой примѣсью или даже съ единичными перестойными лиственницами, значительно поднимающимися надъ общимъ пологомъ насажденія. Первоначально думалось, что въ этихъ послѣднихъ насажденіяхъ возможно будетъ возстановить ходъ роста лиственницы и связать его съ условіями мѣстопроизрастанія по анализамъ срубленныхъ моделей, но эта попытка, какъ будетъ видно изъ послѣдующаго, не увѣнчалась успѣхомъ и такія пробы пришлось выбросить при общей сводкѣ матеріаловъ. Причина крайней неровности роста лиственничныхъ деревьевъ, даже прегосподствующихъ, въ такихъ насажденіяхъ, повидимому, заключается въ томъ, что нынѣшнія лиственницы въ теченіе всей своей жизни никогда не росли въ сколько нибудь сомкнутыхъ группахъ и пережили по крайней мѣрѣ два поколѣнія господствующаго нынѣ сосноваго или еловаго насажденія, причемъ предыдущее поколѣніе было, повидимому, уничтожено пожаромъ. Слѣдствіемъ этого являлось повторное ослабленіе и усиленіе прироста.

Не имѣя въ виду приводить данныя означенныхъ пробныхъ площадей, я позволю себѣ ограничиться сообщеніемъ въ качествѣ примѣра лишь одной наиболѣе типичной такой пробы, величиной въ  $\frac{1}{2}$  дес., заложенной въ кв. 132 Урольской дачи Чердынскаго лѣсничества. Перечеть деревьевъ на пробѣ въ переводѣ на десятину приведенъ въ слѣдующей таблицѣ:



Степень толщины.	Лиственница.			Сосна.			Ель.			Пихта.		Береза и осина.
	Господствующ.		Подчиненное.	Господствующее.		Подчиненное.	Господствующее.		Подчиненное.	Господствующее.	Подчиненное.	Господствующее.
	Дълов.	Фаутн.		Дълов.	Фаутн.		Дълов.	Фаутн.				
2	—	—	—	—	—	—	—	—	40	—	62	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	50	—	50	—
4	—	—	4	—	—	2	26	—	54	8	52	2
5	—	—	2	4	—	—	42	—	10	22	8	4
6	—	—	—	2	2	—	22	—	2	14	—	2
7	—	—	—	2	—	—	16	4	—	14	—	8
8	4	—	—	—	—	—	12	—	—	16	—	8
9	2	—	—	—	—	—	10	—	—	10	—	—
10	—	2	—	—	—	—	10	—	—	2	—	4
11	—	2	—	—	—	—	4	—	—	—	—	4
12	8	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
13	4	4	—	2	2	—	8	—	—	—	—	—
14	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	4	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
16	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего.	36	8	6	12	4	2	152	4	156	86	172	32

Насаждение 2-хъ ярусное; верхній ярусъ занимаетъ лиственница, средній возрастъ которой 210 лѣтъ, средняя высота 47 арш., средній діаметръ 12,6 вер., число стволовъ на десятинѣ 50, масса ихъ 25 такс. саж.; полнота этого яруса, глазомѣрно опредѣленная, 0,3, сумма же площадей сѣченій всѣхъ лиственницъ 120 кв. ф. на дес. Составъ II яруса: 5Е. 110 л. 3П. 90 л. 1Б. 110 л. 1С. 120 л.; средній возрастъ насаждения этого яруса 100 лѣтъ, средняя высота 38 ар., средній діаметръ 7,2 в., число господствующихъ стволовъ 290 на дес., запасъ 53 так. с.; сумма площадей сѣченій господствующихъ стволовъ 267 кв. ф.; полнота глазомѣрно опредѣленная 0,6.

Насаждение изрѣжено производившимися выборками крупной ели и сосны, а также вѣтроваломъ.

Положеніе пробы возвышенное, почва очень глубокая, супесчаная (до глубины 1 $\frac{3}{4}$  арш. найденъ свѣтло-желтый рыхлый супесокъ), со слоемъ рѣзко выраженной оподзоленности въ 12—15 саж.



Анализъ средняго лиственничнаго дерева показываетъ слѣдующее:

	Ходъ роста.			Приростъ за 10 лѣтъ.		
	По высотѣ (арш.).	По діамет. (верш.).	По массѣ (кб. ф.).	По высотѣ (арш.).	По діамет. (верш.).	По массѣ (кб. ф.).
10.	1,7	—	0,02	1,7	—	0,02
20.	6,7	0,8	0,08	5,0	0,8	0,06
30.	13,0	1,3	0,41	<b>6,3</b>	0,5	0,33
40.	15,5	1,5	0,68	2,5	0,2	0,27
50.	17,8	1,9	1,17	2,3	0,4	0,49
60.	19,8	2,6	2,88	2,0	0,7	1,71
70.	21,4	3,0	4,30	1,6	0,4	1,42
80.	23,3	3,4	5,89	1,9	0,4	1,59
90.	25,3	3,8	7,58	2,0	0,4	1,69
100.	27,8	3,9	8,71	<b>2,5</b>	0,1	1,13
110.	28,6	4,2	10,68	0,8	0,3	1,97
120.	29,2	4,7	13,74	0,6	0,5	3,06
130.	30,1	5,1	16,88	0,9	0,4	3,14
140.	32,3	5,8	22,01	2,2	0,7	5,13
150.	34,7	6,3	26,32	<b>2,4</b>	0,5	4,31
160.	37,0	6,9	32,95	2,3	0,6	6,63
170.	39,1	7,2	38,19	2,1	0,3	5,24
180.	40,9	7,6	44,59	1,8	0,4	6,40
190.	42,6	8,2	51,37	1,7	0,6	6,78
200.	44,1	8,7	59,50	1,5	0,5	8,13
210.	45,6	9,3	68,88	1,5	0,6	9,38
216.	46,4	9,5	74,50	1,3	0,3	9,37

Данныя о приростѣ по высотѣ этой лиственницы особенно рѣзко подчеркиваютъ наступленіе трехъ моментовъ въ жизни ея, когда лиственница усиливала свой приростъ и одного момента, когда она его рѣзко понизила, повидимому, подъ вліяніемъ пожара, уничтожившаго большую часть насажденія. Что это не случайность, доказываютъ анализы другихъ моделей, срубленныхъ на пробныхъ площадяхъ въ аналогичныхъ насажденіяхъ. Всѣ эти анализы деревьевъ на остальныхъ пробахъ показали такую же картину неправильнаго прироста, почему сдѣлать какое бы то ни было сопоставленіе съ ростомъ нормальныхъ насажденій не представлялось возможнымъ.

Обращаясь къ тѣмъ пробнымъ площадямъ, которыя были заложены въ болѣе нормальныхъ лиственничныхъ насажденіяхъ, отмѣчу предварительно, что пробы я стремился закладывать при самыхъ разнообразныхъ условіяхъ мѣстопроизрастанія.



Методъ работы заключался въ слѣдующемъ: проба отбивалась небольшихъ размѣровъ ( $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$  дес., рѣже  $\frac{1}{2}$  д.) въ цѣляхъ получить на пробѣ возможно болѣе равномерное и однообразное насажденіе, что въ сѣверныхъ лѣсахъ представляетъ обычно большія затрудненія. Перечеть деревьевъ, а также обмѣръ моделей и всѣ послѣдующія вычисленія производились въ метрическихъ мѣрахъ, но всѣ выводы переводились въ русскія мѣры. Модельныя деревья для лиственницы брались по классамъ господства, при чемъ всѣ деревья, въ зависимости отъ степени дифференцировки стволовъ, разбивались на 4, 3 и даже 2 класса (господствующія и угнетенныя); послѣдніе приходилось дѣлать въ вышеописанной категоріи насажденій съ перестойными лиственницами.

Всѣ модели лиственницы (24 шт.) анализировались, для чего деревья разрѣзались на 2-хъ метровые отрубки; изъ полученныхъ затѣмъ данныхъ хода роста моделей выводился средній для пробы. Эти среднія данныя хода роста по высотѣ и массѣ были нанесены на клѣтчатую бумагу, причемъ полученные кривыя расположились вѣромъ такимъ образомъ, что амплитуда высотъ въ возрастѣ 110 лѣтъ между верхней и нижней кривой составила 26 аршинъ, а по массѣ 55 куб. фута. Всѣ кривыя по высотѣ сгруппировались довольно рѣзко и опредѣленно въ пять поясовъ; группировка тѣхъ же среднихъ моделей по массѣ получилась менѣе рѣзкая, но все же достаточно опредѣленная для того, чтобы можно было распределить всѣ пробныя площади на пять классовъ бонитета. При этомъ оказалось, что пробныя площади, заложенныя въ Пермской губ., представляютъ I, II, IV и V бонитеты, а пробы въ Костромской губ. только II и III бонитеты.

Для удобства обозрѣнія основного матеріала, послужившаго для дальнѣйшихъ выводовъ, я позволю себѣ привести описаніе всѣхъ 8 пробныхъ площадей въ нисходящемъ порядкѣ классовъ бонитета.

*Первый бонитетъ* представленъ двумя пробами, заложенными въ Урольской дачѣ Чердынскаго лѣсничества и въ урочищѣ «Боннинскій Островъ» Вижаинскаго.



*Пробная площадь № 1, величиною  $\frac{1}{4}$  дес., въ Урольской дачь.*

Занимаетъ возвышенное положеніе, съ глубокой песчаной рыхлой почвой; легкая суглинистая подпочва, проницаемая для воды и корней, встрѣчена на глубинѣ 55 сант. Составъ насажденія 8Л. 85 л., 2Б., ед. С., Е., П. 80—90 л.; во II ярусѣ 8Е. 2П.; въ подростѣ чахлая ель и пихта, подлѣска нѣтъ; покровъ слабый изъ тѣнелюбивыхъ травъ. Таксаціонная характеристика ея по вычисленію слѣдующая (какъ и по всѣмъ прочимъ пробамъ въ переводѣ на 1 десятину):

Средн. возр.	Сумма пл. съч.		Ср. высота.		Ср. діаметръ.		Полнота.
	листв.	общ.	листв.	общ.	листв.	общ.	
82 г. . . .	289	386	38,2	38	7,2	6,8	0,8
Запасъ.	Число госп.		ствол.		Всего	Подчинен.	
листв. общ.	Листв.	Сосн.	Ел.	Б.	госп.	отъ 2 вер.	
62 77	328	20	24	116	488	516	

Діаметры господствующихъ стволовъ лиственницы колеблются отъ 4 до 11 вершк., подчиненныхъ—отъ 3 до 5 вер. процентъ фаутовыхъ господствующихъ стволовъ лиственницы 6.

На пробѣ было срублено три модельныхъ господствующихъ дерева лиственницы, среднихъ для трехъ классовъ господства, характеристика коихъ такова:

	Діам. на выс. гр.	Высота.	Возрасть.	Начало кроны.
Прегосподств. . . .	8,5 в.	44,1 ар.	83 г.	28 ар.
Господств. . . . .	6,6 »	39,0 »	85 »	27 »
Согосподств. . . . .	5,1 »	35,5 »	78 »	26 »
	Діам. кроны.	Діаметръ на		
		10 арш.	20 арш.	
Прегосподств. . . . .	13,5 ар.	7,4 в.	6,2 в.	
Господств. . . . .	9,0 »	5,5 »	4,5 »	
Согосподств. . . . .	4,5 »	4,0 »	3,2 »	

Ходъ роста средняго по даннымъ этихъ моделей дерева представленъ въ слѣдующей таблицѣ (въ метрической системѣ):

Возрастъ.	Высо- та.	Діа- метръ.	Приростъ за 10 л.		Объ- емъ.  Кб. м.	Приростъ по мас. за 10 л.		% при- роста.	Видовое число.	Относит. высота.
			По выс.	По діа- мет.		Текущ.	Средн.			
10 . . . . .	3,67	1,62	3,67	1,62	0,0012	0,12	0,12	—	—	—
20 . . . . .	9,83	9,37	6,16	7,75	0,0391	3,79	1,96	9,68	0,575	1,05
30 . . . . .	15,37	14,84	5,54	5,47	0,1441	10,50	4,80	7,17	0,544	1,04
40 . . . . .	19,23	17,90	3,86	3,06	0,2615	11,74	6,54	4,44	0,545	1,07
50 . . . . .	21,83	20,14	2,60	2,24	0,3769	11,54	7,54	3,00	0,545	1,08
60 . . . . .	24,00	22,43	2,17	2,29	0,5176	14,07	8,63	2,73	0,546	1,07
70 . . . . .	26,13	24,55	2,13	2,12	0,7012	18,36	10,02	2,30	0,570	1,06
80 . . . . .	27,80	26,45	1,67	1,90	0,8360	13,48	10,45	2,00	0,549	1,05

Кульминація текущего прироста по высотѣ и діаметру наступаетъ у всѣхъ моделей въ 20 лѣтъ, причемъ у отдѣльныхъ моделей наибольшая величина прироста по высотѣ 6,7 метра за 10 лѣтъ, а наименьшая 5,8 м.; по діаметру наибольшая 9,4 снт., наименьшая 6,5 снт. Текущій приростъ по массѣ у всѣхъ моделей значительно превышаетъ средній, но первая кульминація его отмѣчена въ среднемъ въ 70 лѣтъ, а для крайнихъ моделей она наступила въ 60 и 80 лѣтъ; наибольшая величина текущего прироста у самой крупной модели опредѣлена въ 27,4 кб. децим., или 9,7 кб. ф. за 10 лѣтъ. Процентъ текущего прироста только на самой тонкой модели въ 80 л. возрастъ опустился ниже 2, а именно до 1,65%, у остальныхъ же все время держится выше 2. Видовыя числа очень высоки у всѣхъ моделей, превышая 0,540, что довольно рѣдко встрѣчается у лиственницы.

*Проба № 2, величиной  $\frac{1}{3}$  дес., въ «Боннинскомъ Островѣ».*

Среди чистыхъ сосновыхъ боровъ Морчанской дачи Вижаинскаго лѣсничества изрѣдка встрѣчаются невысокія всхолмленія и гряды съ богатой супесчаной почвой, занятые по преимуществу елово-лиственными насажденіями съ примѣсю къ ели березы, осины, лиственницы, рѣже сосны; такіе оазисы ельниковъ среди сосны мѣстное населеніе называетъ «островами». Мнѣ удалось осмотрѣть въ Морчанской дачѣ два такихъ острова—



«Боннинскій» и «Еловый»; въ послѣднемъ, впрочемъ, лиственница встрѣчается лишь единично, а въ первомъ, протянувшемся узкой полосой версты на три, лиственница встрѣчается въ примѣси до  $\frac{1}{10}$  —  $\frac{2}{10}$ ; но въ одномъ мѣстѣ была найдена куртина съ господствомъ лиственницы, гдѣ и была взята настоящая проба. Почва здѣсь глубокая супесчаная, съ верхнимъ темно-окрашеннымъ, почти чернымъ рыхлымъ горизонтомъ супеска, мощностью отъ 6 до 15 снт., съ затеками въ слѣдующій горизонтъ, представляющій рыхлый темный супесокъ съ мелкой галькой; на глубинѣ 60 снт. обнаруженъ плотный слой хряща, съ прослойками плотнаго супеска, проницаемый для воды и корней. Составъ насажденія на пробѣ: 6 Л. 3 Б. 1 Е. 100—120 лѣтъ; во II ярусѣ рѣдкая ель куртинами; насажденіе свѣтлое, по глазомѣрной оцѣнкѣ 0,5 полноты; покровъ очень пышный изъ злаковъ и зонтичныхъ; много угнетенной лиственницы засохло на корнѣ. Таксаціонная характеристика пробы такова:

Средн. возр.	Сум. пл. листь.	сѣч. общ.	Сред. высота. листь.	Ср. діам. общ.	Ср. діам. листь.	Полн.	Запасъ. листь.	Запасъ. общ.
110 л.	177	340	45,7	43	8,9 8,0	0,6	40	69
Число господств. стволовъ.								
листв. ели			бер. сосн. всего			подчин.		
135			27 156 6			324 237		

Діаметры господствующихъ стволовъ лиственницы колеблются отъ 5 до 14 вер., подчиненныхъ—отъ 2 до 6 вер.; процентъ фаутовыхъ господствующихъ стволовъ 16. Наибольшій діаметръ ели 11 вер., высота 43 арш., березы—діаметръ 9 вер., высота 39 арш. Господствующихъ моделей лиственницы было срублено, какъ и на первой пробѣ, три, характеристика коихъ такова:

	Діам. на выс. гр.	Высота.	Возрастъ.	Начало кроны.
Прегосподств.	11,8 вер.	49,0	109 л.	35 ар.
Господств.	8,8 „	45,5	106 „	34 „
Согосподств.	6,9 „	42,4	106 „	28 „
	Діам. кроны.	Діаметръ на 10 арш.	Діаметръ на 20 арш.	
Прегосподств.	7,3 арш.	9,4 вер.	7,5 вер.	
Господств.	9,0 „	7,5 „	6,5 „	
Согосподств.	5,1 „	5,7 „	4,7 „	

Первая модель плохо очистилась от сучьевъ, послѣднія двѣ—вполнѣ очистились; кромѣ того здѣсь была срублена подчиненная листовница, высотой 35,6 арш., діаметромъ 4,5 вер., возрастъ которой оказался также равный 107 годамъ; такимъ образомъ листовничное насажденіе вполнѣ одновозрастное. Ходъ роста средней модели по анализамъ этихъ трехъ моделей показанъ въ таблицѣ:

Возрастъ.	Высо- та.	Діа- метр.	Приростъ за 10 л.		Объ- емъ. Кб. м.	Приростъ по массѣ за 10 л.		% приро- ста.	Видовое число.	Относит. высота.
			По вы- сотѣ.	По діа- метр.		Текущ.	Средн.			
						Кб. дециметр.				
10 . . .	3,21	2,17	3,21	2,17	0,0015	0,15	0,15	—	—	—
20 . . .	9,60	10,85	6,39	8,68	0,0452	4,37	2,26	9,66	0,515	0,89
30 . . .	15,93	17,15	6,33	6,30	0,1696	12,44	5,65	7,34	0,465	0,93
40 . . .	19,82	21,59	3,89	4,44	0,3612	19,16	9,03	5,30	0,498	0,91
50 . . .	23,26	24,92	3,44	3,33	0,5524	19,13	11,05	3,46	0,487	0,93
60 . . .	25,85	27,35	2,59	2,43	0,7470	19,45	12,45	2,60	0,495	0,94
70 . . .	27,94	29,54	2,09	2,19	0,9350	18,81	13,36	2,01	0,491	0,94
80 . . .	29,42	31,22	1,48	1,68	1,0961	16,10	13,70	1,46	0,488	0,94
90 . . .	30,70	33,02	1,28	1,80	1,2625	16,64	14,03	1,31	0,481	0,90
100 . . .	31,81	34,97	1,11	1,95	1,4725	21,00	14,72	1,48	0,481	0,91
110 . . .	32,74	36,65	0,93	1,68	1,6569	18,44	15,06	1,11	0,481	0,90

Ростъ листовницы на этой пробѣ нѣсколько сильнѣе, чѣмъ на первой, но въ общемъ очевидно, что объ пробы характеризуютъ одинаковыя условія роста для листовницы. Кульминація приростовъ по діаметру и высотѣ также наступаетъ въ 20 лѣтъ, а текущій приростъ обнаружилъ уже два максимума—въ 60 и 100 лѣтъ. У отдѣльныхъ моделей наибольшій максимумъ по высотѣ 7,3 метра, наименьшій 5,8 м., по діаметру—наибольшій 11,0 снт., наименьшій 7,1 снт., т. е. абсолютныя величины максимумовъ здѣсь нѣсколько выше, чѣмъ на первой пробѣ. Наибольшая величина текущего прироста по массѣ 29,7 кб. децим. или 10,5 кб. ф. за 10-лѣтіе. Процентъ текущего прироста у господствующаго дерева только къ 106 годамъ опустился ниже 2 (именно до 1,7%), у прегосподствующаго онъ къ этому времени опустился до 1,0%, а у согосподствующаго даже до 1/2%. Видовыя числа только у прего-



сподствующаго ниже 0,500, а у остальныхъ двухъ—одинаковы и близки къ 0,500.

Такимъ образомъ, близость данныхъ обѣихъ пробъ позволяетъ соединить ихъ вмѣстѣ и для дальнѣйшихъ выводовъ и сопоставленій пользоваться средними числами изъ этихъ пробъ.

*Второй бонитетъ* представленъ тремя пробами, изъ коихъ одна заложена въ урочищѣ «Лиственничное» Немзинской дачи, Мошевскаго лѣсничества, Пермской губ., а двѣ—въ Потахинской дачѣ, Юрьеveckаго лѣсничества, Костромской губ.

*Пробная площадь № 3, величиною  $\frac{1}{4}$  д., въ «Лиственничномъ».*

Участокъ почти чистой лиственницы, въ которомъ заложена проба, расположенъ на возвышенномъ берегу р. Язвы, со свѣжей рыхлой супесчаной почвой, подстилаемой на глубинѣ 60—70 снт. известковой плитой, сверху вывѣтрившейся. Съ удаленіемъ отъ берега рѣки сажень на 50 почва заболачивается и лиственница исчезаетъ. Составъ насажденія на пробѣ такой: 8Л. 1С. 1Е., ед. Б.; возрастъ лиственницы 140 лѣтъ, сосны и ели 95—110 лѣтъ. Второй ярусъ довольно густой (0,6 полноты) и состоитъ поровну изъ ели и пихты въ возрастѣ 50—80 лѣтъ; подростъ слабый, угнетенный изъ тѣхъ же породъ, въ покровѣ—блестящій мохъ, ягодники и тѣнелюбивыя травы. Таксаціонная характеристика такова:

Средн. возр.		Сумма пл. съч.		Ср. высота.		Ср. діам.		Полн.
листв.	ост. пор.	листв.	общая	листв.	общая.	листв.	общ.	
140	100	281	342	44	40	8,0	7,8	0,7
Запасъ.		Число господств. деревь.		Всего.		Число подчин.		всего
листв.	общ.	листв.	сосн.	ели.	бер.	листв.	всего	
67	76	272	20	24	20	336	192	724

Колебаніе діаметровъ господствующихъ лиственницъ отъ 5 до 13 вер., подчиненныхъ—отъ 2 до 6 в.; процентъ фаутовыхъ 13. Моделей лиственницы было срублено 3, характеристика коихъ слѣдующая:

	Діам. на выс. гр.	Высота.	Возрасть.	Начало кро- ны.
Прегосп. . . .	10,6 вер.	45,8 ар.	142	30 ар.
Господ. . . .	7,8 »	42,6 »	137	33 »
Согоспод. . . .	5,8 »	40,0 »	148	28 »

	Діам. кр.	Діам. на 10 ар.	20 ар.
Прегосп. . . .	10,7 ар.	8,6 вер.	7,5 вер.
Господ. . . .	6,2 »	6,0 »	4,9 »
Согоспод. . . .	6,4 »	4,5 »	3,5 »

Всѣ деревья на пробѣ, въ томъ числѣ и модели, хорошо очистились отъ сучьевъ, стволы прямые, гладкіе; кроны узкія, высоко насаженные. Ходъ роста средняго по анализамъ дерева представляется въ такомъ видѣ:

Возрасть.	Высота.	Діаметръ.	Прирост. за 10 л.		Объ- емъ. Куб. м.	Приростъ мас. за 10 л.		% приро- ста.	Относит. высота.	Видовое число.
			По выс.	По діа- мет.		Текущ.	Средн.			
10. . . . .	1,62	0,85	1,62	0,85	0,0001	0,02	0,02	—	—	—
20. . . . .	8,50	6,44	6,88	5,59	0,0145	1,44	0,72	9,90	—	—
30. . . . .	12,63	12,35	4,13	5,91	0,0794	6,49	2,64	8,18	1,02	0,504
40. . . . .	15,65	16,80	3,02	4,45	0,1815	10,22	4,54	5,62	0,93	0,524
50. . . . .	18,72	19,42	3,07	2,62	0,2769	9,54	5,54	3,44	0,96	0,501
60. . . . .	21,21	21,34	2,49	1,92	0,3874	11,05	6,46	2,85	0,99	0,513
70. . . . .	22,97	23,47	1,76	2,13	0,5205	13,31	7,44	2,55	0,98	0,521
80. . . . .	24,22	25,25	1,25	1,78	0,6431	12,26	8,04	1,90	0,96	0,532
90. . . . .	25,30	27,32	1,08	2,07	0,7793	13,62	8,66	1,74	0,93	0,527
100. . . . .	26,30	29,22	1,00	1,90	0,9255	14,62	9,25	1,57	0,90	0,525
110. . . . .	27,48	31,36	1,18	2,04	1,0821	15,66	9,84	1,44	0,88	0,511
120. . . . .	28,74	32,95	1,26	1,69	1,2327	15,05	10,27	1,22	0,87	0,505
130. . . . .	30,10	34,45	1,36	1,50	1,3840	15,13	10,64	1,09	0,87	0,500
140. . . . .	31,07	35,57	0,97	1,12	1,5148	13,08	10,82	0,86	0,87	0,499

Кульминація прироста по высотѣ наступаетъ, какъ и въ I бонит., въ 20 лѣтъ, по діаметру же отодвигается къ 30 г., что имѣетъ мѣсто на всѣхъ пробахъ II бонитета. Величина наибольшаго максимума прироста по высотѣ у отдѣльныхъ моделей нѣсколько ниже, чѣмъ въ I бон. (6,9 м.), наименьшаго же опускается до 2,8 метр., по діаметру—наибольшая 6,4 снт., наименьшая—2,6 снт.; также нѣсколько ниже и абсолютные



приросты по массѣ. Процентъ прироста къ 140 годамъ опускается ниже 1 и даже у прегосподствующей модели онъ падаетъ до 1,3%. Видовыя числа очень велики и все время превышаютъ 0,500; только въ самое послѣднее 10-лѣтіе среднее видовое число опустилось ниже 0,500.

*Пробная площадь № 4, величиною  $\frac{1}{8}$  д., въ Потапинской дачѣ.*

Смѣшанное лиственнично—сосновое насажденіе, гдѣ заложена проба, занимаетъ склонъ холма съ супесчаной мелкозернистой почвой, подстилаемой на глубинѣ 90—100 снт. очень плотнымъ съ трудомъ поддающимся лопатѣ, супескомъ, переходящимъ затѣмъ въ песчаникъ. На пробѣ насажденіе имѣетъ составъ 6Л. 4С. съ негустымъ (0,4 полн.) вторымъ ярусомъ изъ ели и березы. Возрастъ лиственницы 140 лѣтъ, сосны 70—90 лѣтъ; пологъ лиственницы возвышается надъ пологомъ сосны; стволы лиственницы ровные, прямые съ могучими кронами, почти всѣ прегосподствующіе и господствующие; оставшихъ и угнетенныхъ почти нѣтъ. Покровъ слабый, травянистый. Таксаціонная характеристика насажденія такая:

Средн. возр. листв. проч.	Сум. пл. листв.	сѣч. общ.	Ср. высота. листв. сосны	Ср. діам. листв. сосн.	Полн.	Запасъ. листв. общ.
136 78	188	370	45 38	11.5 7.0	0,7	41 72
Число господст. деревь.				Число подчин.		
		листв.	сосн.	всего	листв.	всего
		86	220	306	16	490

Діаметры господствующихъ лиственницъ колеблются отъ 8 до 16 вер., сосенъ—отъ 4 до 10 вер. Повидимому, бывшее здѣсь раньше насажденіе было уничтожено пожаромъ и уцѣлѣла только часть наиболѣе сильно развитыхъ, съ толстой корой лиственничныхъ деревьевъ, подъ пологомъ которыхъ и поднялась теперешняя сосна; слѣдствіемъ этого пожара явилась значительная фаутность лиственницы, которая на пробѣ опредѣлена въ 40%; вліяніе пожара сказалось и на приростѣ по діаметру анализированныхъ двухъ моделей, что видно изъ разсмотрѣнія хода роста средняго дерева. Двѣ модели взяты здѣсь



потому, что, какъ отмѣчалось, классъ согосподствующихъ деревьевъ отсутствуетъ. Характеристика моделей такова:

	Діам. на в. гр.	Высота.	Возрасть.	Начало кроны.
Прегосп. . . . .	12,8 в.	46,7 ар.	136 л.	32 арш.
Госп. . . . .	10,4 »	45,4 »	137 »	35 »

	Діам. кр.	Діам. на 10 арш.	Діам. на 20 арш.
Прегосп. . . . .	12,5 ар.	10,2 в.	8,8 в.
Госп. . . . .	10,0 »	8,7 »	7,7 »

Ходъ роста средняго дерева виденъ изъ слѣдующей таблицы:

Возрасть.	Высота.	Діаметръ.	Приростъ за 10 лѣтъ.		Объемъ.	Приростъ мас. за 10 л.		% прироста.	Относит. высота.	Видовое число.
			По вы-сотѣ.	По діаметру.		Текущ.	Средн.			
			мтр.	мтр.	Куб. м.	Куб. децимет.				
10 . . . . .	3,02	1,48	3,02	1,48	0,0004	0,04	0,04	—	—	—
20 . . . . .	7,35	5,01	4,33	3,53	0,0073	0,69	0,37	9,44	—	—
30 . . . . .	11,44	9,03	4,09	4,02	0,0397	3,24	1,32	8,16	1,27	0,544
40 . . . . .	15,26	12,68	3,82	3,65	0,1051	6,55	2,63	6,22	1,20	0,541
50 . . . . .	18,26	16,29	3,00	3,61	0,2086	10,35	4,17	4,96	1,12	0,549
60 . . . . .	20,26	21,81	2,00	5,52	0,4030	19,43	6,72	4,82	0,93	0,532
70 . . . . .	21,79	26,67	1,53	4,86	0,5816	17,86	8,31	3,07	0,82	0,476
80 . . . . .	23,35	30,47	1,56	3,80	0,8204	23,88	10,26	2,91	0,77	0,484
90 . . . . .	25,20	34,95	1,85	4,48	1,1483	32,79	12,76	2,85	0,72	0,474
100 . . . . .	26,84	37,90	1,64	2,95	1,4599	31,16	14,59	2,13	0,71	0,482
110 . . . . .	28,69	40,32	1,85	2,42	1,7186	25,87	15,62	1,50	0,71	0,470
120 . . . . .	30,49	42,27	1,80	1,95	1,9898	27,12	16,58	1,36	0,72	0,464
130 . . . . .	32,22	44,57	1,73	2,30	2,308	31,90	17,76	1,38	0,72	0,459
140 . . . . .	33,03	46,57	0,81	2,00	2,6183	30,96	18,70	1,18	0,71	0,465

Замедленіе прироста по діаметру въ 50 лѣтъ и сильное повышеніе его въ 60 лѣтъ указываетъ на то, что лѣтъ 90 тому назадъ прошелъ пожаръ; оставшіяся на свободѣ единичныя лиственницы, оправившись послѣ пожара, дали свѣтовой приростъ. По сравненію съ предыдущей пробой можно видѣть, что ростъ по высотѣ почти совершенно одинаковъ, по діаметру же и массѣ значительно отличается, превышая его все время, начиная съ 70 лѣтъ. Последнее обстоятельство, надо думать, стоитъ въ связи съ тѣмъ, что съ этого времени лиственницы росли какъ



бы на свободѣ, тогда какъ на предыдущей пробѣ—въ сомкнутомъ насажденіи. Процентъ прироста на обѣихъ моделяхъ держится до послѣднихъ лѣтъ выше 1. Видовыя числа ниже, чѣмъ на первой пробѣ; только до 60 лѣтъ они превышаютъ 0,500, а затѣмъ, сдѣлавъ быстрый скачекъ подъ влияніемъ свѣтового прироста въ 70 лѣтъ до 0,476, опускаются къ концу жизни до 0,46.

*Пробная площадь № 5, величиной  $\frac{1}{6}$  дес., въ 36 кварталъ Потапинской дачи.*

Положеніе возвышенное; почва рыхлая супесчаная, глубокая; окрашенный гумусомъ горизонтъ простирается до 12—15 снт., подъ нимъ до глубины 40 снт. залегаетъ темнокоричневый, а до глубины 110 снт. свѣтложелтый супесокъ: далѣе залегаетъ подпочвенный горизонтъ—плотный какъ камень темнокоричневый суглинокъ. На пробѣ насажденіе имѣетъ составъ 5Л. 4С. 1Е. 90—120 лѣтъ съ негустымъ вторымъ ярусомъ (0,4 полноты) изъ ели; кромѣ того, въ отличіе отъ всѣхъ другихъ пробъ, здѣсь имѣется густой подлѣсокъ изъ липы. Покровъ слабый травянистый изъ злаковъ и тѣнелюбивыхъ травъ. Таксаціонная характеристика насажденія такова:

Ср. возр.		Сум. пл. съч.		Ср. высота.		Ср. діам.		Полн.	Запасъ.	
листв.	проч. п.	листв.	общ.	листв.	проч. п.	листв.	проч. п.		листв.	общ.
112	100	152	352	42	37	8,7	8,5	0,7	30	62
Число господст. стволовъ.						Подчин.				
листв.	сосн.	ели	всего			листв.	всего			
120	136	48	304			108	486			

Діаметры господствующихъ лиственницъ колеблются отъ 6 до 13 вер., подчиненныхъ—отъ 2 до 7 в. Фаутныхъ господствующихъ лиственницъ нѣтъ. Пологъ лиственницы въ общемъ немного превышаетъ пологъ остальныхъ породъ; возрастъ всѣхъ породъ почти одинаковъ. Моделей лиственницы для анализа было срублено двѣ, среднихъ для двухъ классовъ толщины, въ виду слабой дифференцировки стволовъ по господству; характеристика ихъ такова:



	Діам. на выс. гр.	Высота.	Возрасть.	Начало кроны.
Прегосп. . . .	11,5 в.	47,1 ар.	113 л.	37 арш.
Господств. . . .	7,0 »	37,5 »	112 »	30 ».

	Діам. кроны.	10 ар.	Діам. на 20 ар.
Прегосп. . . .	13,5 ар.	9,0 вер.	7,6 вер.
Господств. . . .	7,2 »	5,1 »	4,2 »

Ходъ роста средняго дерева показанъ въ слѣдующей таблицѣ:

Возрасть.	Высота.	Діаметръ.	Приростъ за 10 лѣтъ.		Объемъ.	Приростъ мас. за 10 л.		% прироста.	Относит. высота.	Видовое число.
			По вы-сотѣ.	По діаметр.		Текущ.	Средн.			
			м.	м.	Кб. м.	Кб. дециметр.				
10 . . . .	3,48	1,49	3,48	1,49	0,0004	0,05	0,05	—	—	—
20 . . . .	7,26	6,22	3,78	4,73	0,0129	1,25	0,65	9,64	—	—
30 . . . .	11,26	11,55	4,00	5,33	0,0686	5,57	2,29	8,11	0,98	0,589
40 . . . .	14,49	14,75	3,23	3,20	0,1436	7,49	3,59	5,21	0,98	0,598
50 . . . .	17,33	18,45	2,84	3,70	0,2539	11,03	5,08	4,34	0,94	0,552
60 . . . .	19,81	21,63	2,48	3,18	0,4008	14,69	6,68	3,66	0,91	0,553
70 . . . .	22,28	24,94	2,47	3,31	0,5911	18,03	8,44	3,05	0,89	0,544
80 . . . .	24,53	28,09	2,25	3,15	0,8074	21,64	10,09	2,68	0,87	0,532
90 . . . .	26,45	30,58	1,92	2,49	1,0053	19,79	11,17	1,96	0,86	0,513
100 . . . .	28,11	32,49	1,66	1,91	1,1852	17,99	11,85	1,53	0,87	0,512
110 . . . .	29,66	34,32	1,55	1,83	1,3755	19,03	12,51	1,38	0,87	0,504
120 . . . .	30,87	36,36	1,21	2,04	1,5864	21,09	13,22	1,33	0,85	0,493

Ростъ средняго дерева по высотѣ на этой пробѣ въ общемъ выполнѣ согласуется съ предыдущими двумя, лишь немного превышая ихъ въ старшемъ возрастѣ; по діаметру же съ 70 лѣтъ онъ уступаетъ предыдущей пробѣ, что естественно и должно было имѣть мѣсто, такъ какъ лиственницы здѣсь росли все время въ насажденіи, а не на свободѣ, но превышаетъ нѣсколько ростъ средняго дерева на первой пробѣ II-го бонитета. Видовыя числа такъ же высоки, какъ и на первой пробѣ этого бонитета, показывая такое же равномерное пониженіе ихъ съ возрастомъ.

Въ общемъ, какъ можно видѣть изъ сопоставленія хода роста лиственницы на приведенныхъ трехъ пробѣхъ II бонитета, всѣ онѣ характеризуютъ одинаковыя условія мѣстопроизрастанія,



но для сводки вторая проба должна быть откинута по вышеуказаннымъ соображеніямъ. Меньшая продуктивность приведенныхъ трехъ пробъ по сравненію съ первыми двумя (I бонит.) можетъ быть поставлена въ связь съ почвенно-грунтовыми условіями, именно съ залеганіемъ на метровой глубинѣ трудно проницаемой для корней суглинистой или каменистой подпочвы, чего не наблюдалось на первыхъ двухъ пробахъ.

*Третій бонитетъ* характеризуется одной пробой, заложенной въ 34 кварталѣ Потахинской дачи, Костромской губ., въ сосново-березовомъ насажденіи 130 лѣтъ съ единичной, а чаще размѣщенной куртинами лиственницей въ возрастѣ 170 лѣтъ. Въ одной изъ такихъ большихъ куртинъ и заложена пробная площадь № 6, величиной  $\frac{1}{4}$  дес. Мѣстоположеніе возвышенное, съ уклономъ къ сѣверу; почва песчаная, сверху сильно оподзоленная (на 8 — 10 снт.) съ прослойками и затеками ортштейна на глубинѣ 20 — 80 снт.; рыхлая песчаная почва на глубинѣ 1 метра переходитъ въ плотный какъ камень, не поддающийся лопатѣ, темно-коричневый суглинокъ, очень рѣзко граничащій съ вышележащимъ песчанымъ горизонтомъ. На пробѣ насажденіе имѣетъ составъ 6Л. 4С., причемъ лиственница, распредѣленная по пробѣ сомкнутыми куртинами, въ среднемъ на 7 арш. превышаетъ пологъ сосны; въ нижнемъ ярусѣ средней густоты (0,5 полн.) береза высотой 20 ар. Подростъ изъ очень чахлой ели, до 5 ар. высоты; покровъ травянистый — изъ злаковъ, папоротниковъ, ландыша, костяники и др. ягодниковъ. Таксаціонная характеристика насажденія такова:

Ср. возр.		Сумма пл. съч.		Ср. высота.		Ср. діам.	
листв.	проч. п.	листв.	общая.	листв.	пр. п.	листв.	пр. п.
174	125	172	301	44	37	10,4	6,7
Полн.		Запас.		Число госп. дер.		Подчин. дер.	
		листв.	общ.	листв.	сосны. всего.	листв.	всего.
0,7		33	55	96	170 266	32	704

Діаметры господствующихъ лиственницъ колеблются отъ 7 до 13 вер., подчиненныхъ — отъ 2 до 5, причемъ послѣднія оказались по пересчетамъ слоевъ на моделяхъ разновозрастными не съ господствующей лиственницей, а съ сосной; высоты под-

чиненныхъ лиственницъ и сосенъ одинаковы; діаметры сосны колеблются отъ 4 до 11 верш. Фаутныхъ лиственницъ 9%. На пробѣ, въ виду слабой дифференцировки стволовъ по господству, были срублены двѣ среднихъ модели, діаметромъ по 10,5 верш. Характеристика этихъ моделей такая:

	Діам. на выс. гр.	Высота	Возр.	Начало кроны	Діам. кроны
1-ая . .	10,5 в.	43,0 ар.	173 г.	31 ар.	11,5 ар.
2-ая . .	10,8 »	44,9 »	174 »	29 »	10,5 »

	Діаметръ на	
	10 ар.	20 ар.
1-я . .	7,9 вер.	6,5 вер.
2-я . .	8,8 »	7,3 »

По этимъ моделямъ ходъ роста средняго дерева представляется въ такомъ видѣ:

Возрастъ.	Высо- та.	Діа- метр.	Приростъ за 10 лѣтъ.		Объ- емъ.  Кб. м.	Приростъ мас. за 10 л.		% приро- ста.	Относит. высота.	Видовое число.
			По вы- сотѣ.	По діа- метр.		Текущ.	Средн.			
						Кб. дециметр.				
10 . . .	1,77	0,42	1,77	0,42	0,0003	0,03	0,03	—	—	—
20 . . .	5,25	3,52	3,48	3,10	0,0035	0,32	0,17	9,16	—	—
30 . . .	9,00	6,64	3,75	3,12	0,0174	1,39	0,58	7,98	1,35	0,565
40 . . .	12,15	9,60	3,15	2,96	0,0482	3,09	1,21	6,44	1,26	0,551
50 . . .	14,81	13,30	2,66	3,70	0,1098	6,16	2,20	5,60	1,11	0,534
60 . . .	16,55	15,79	1,84	2,49	0,1670	5,71	2,78	3,41	1,05	0,510
70 . . .	19,27	19,40	2,62	3,61	0,2873	12,04	4,11	4,18	0,99	0,503
80 . . .	21,43	22,88	2,16	3,48	0,4461	15,87	5,58	3,55	0,94	0,506
90 . . .	22,96	25,07	1,53	2,19	0,5745	12,85	6,38	2,23	0,91	0,505
100 . . .	24,08	26,96	1,12	1,89	0,6844	10,97	6,84	1,60	0,89	0,499
110 . . .	24,81	28,78	0,73	1,82	0,7918	10,74	7,20	1,35	0,86	0,490
120 . . .	25,61	30,70	0,80	1,92	0,9102	11,84	7,59	1,30	0,83	0,481
130 . . .	26,45	33,11	0,84	2,41	1,0829	17,26	8,33	1,59	0,80	0,486
140 . . .	27,65	34,72	1,20	1,61	1,2655	18,27	9,03	1,44	0,79	0,485
150 . . .	28,90	36,39	1,25	1,67	1,4051	13,95	9,37	0,99	0,79	0,467
160 . . .	30,18	37,65	1,28	1,26	1,5594	15,43	9,75	0,98	0,80	0,465
170 . . .	31,04	39,20	0,86	1,55	1,7417	18,24	10,25	1,04	0,79	0,466

Въ силу какихъ то причинъ приростъ обѣихъ моделей внезапно понизился въ 60 лѣтъ и въ періодъ 100 — 120 л.; болѣе рѣзко это пониженіе сказалось на высотѣ. Можно было-бы думать, что, такъ какъ модели срублены въ сомкнутыхъ



куртинахъ чистой лиственницы, то повторныя колебанія прироста происходили отъ вліянія сосѣднихъ деревьевъ; однако наступленіе пониженія прироста у обѣихъ моделей въ одни и тѣ же періоды не говоритъ въ пользу этого предположенія, и такія періодическія пониженія скорѣе могутъ быть объяснены пожарами. Въ общемъ ростъ дерева все время равномерный, безъ рѣзко выраженной кульминаціи по діаметру и высотѣ, которая первый разъ наступаетъ въ 30 лѣтъ. Процентъ прироста до конца жизни держится около 1. Видовыя числа до 100 лѣтъ превышаютъ 0,500, а послѣ этого непрерывно понижаются до 0,466.

*Четвертый бонитетъ* характеризуемъ одной пробой, заложенной на небольшомъ возвышеніи среди заболоченнаго сосноваго насажденія у Вижаихинскаго кордона (близъ завода) въ Морчанской дачѣ Вижаихинскаго лѣсничества. Такое островное расположеніе лиственницы, большею частью въ смѣси съ елью и березой, среди мокраго бора встрѣчается довольно часто въ дачѣ; такъ какъ такіе острова возвышаются очень мало надъ окружающимъ боромъ, то здѣсь близки грунтовыя воды и, какъ слѣдствіе плохого дренажа и ослабленнаго провѣтриванія почвы, ростъ лиственницы ослабленный и она медленно приростаетъ въ высоту; въ боръ она не заходитъ, но на переходной полосѣ встрѣчается какъ примѣсь къ соснѣ до  $\frac{1}{10}$ . Пробная площадь № 7, величиною  $\frac{1}{4}$  дес., расположена въ насажденіи состава 6Л. 2Е. 2Б. 115 — 130 лѣтъ, довольно разстроенномъ отъ выпаденія и вырубки ели; насажденіе двухъ-ярусное, причемъ въ господствующемъ пологѣ лиственница превышаетъ ель и березу аршинъ на 3—5; второй ярусъ средней густоты составляютъ (0,5 полн.) ель и пихта. Въ подростѣ пихта, ель, кедръ, береза, изрѣдка лиственница; покровъ ягодниковый и блестящіе мхи. Таксаціонная характеристика насажденія такова:

Ср. возр.		Сумма пл. съч.		Ср. высота.		Ср. діам.	
листв.	проч. п.	листв.	общ.	листв.	пр. п.	листв.	пр. п.
130	115	91	185	31	28	8,2	5,3
Запас.		Число госп. дер.				Подчин. дер.	
Полн.	листв.	общ.	листв.	ель берез.	всего	листв.	всего
0,5	14	24	80	88	124 292	28	584

Діаметры господствующихъ лиственницъ колеблются отъ 4 до 12 вер., елей отъ 3 до 7 в. и березъ отъ 4 до 8 вер. Средняя высота ели нѣсколько преуменьшена, такъ какъ лучшіе стволы ели, какъ указывалось, вырублены. На пробѣ было срублено для анализа три модельныхъ дерева по числу классовъ господства, а именно:

	Діам. на выс. гр.	Высота	Возр.	Начало кроны	Діам. кроны
Прегоспод.	10,2 в.	32,6 ар.	138 л.	14 ар.	11 ар.
Господств.	7,6 »	29,5 »	118 »	14 »	7 »
Согосподств.	5,5 »	27,0 »	123 »	13 »	7 »

	Діаметръ на	
	10 ар.	20 ар.
Прегоспод.	7,1 вер.	5,0 вер.
Господств.	5,2 »	3,0 »
Согосподств.	3,9 »	1,9 »

Первая модель очень суковата, вторая и третья хотя очистились отъ сучьевъ, но стволы покрыты бѣлымъ мхомъ и лишаями. Ходъ роста средней модели виденъ изъ слѣдующей таблицы:

Возрасть.	Высота.	Діаметръ.	Приростъ за 10 лѣтъ.		Объемъ.	Приростъ мас. за 10 л.		% прироста.	Относит. высота.	Видовое число.
			По высотѣ.	По діаметру.		Текущ.	Средн.			
					Куб. м.	Куб. децимет.				
10. . . .	1,03	—	1,03	—	0,00005	—	—	—	—	—
20. . . .	2,19	0,97	1,16	0,97	0,00008	—	—	—	—	—
30. . . .	4,05	3,36	1,86	2,39	0,00488	0,49	0,16	10,00	1,20	—
40. . . .	6,51	7,12	2,46	3,76	0,0250	2,01	0,63	8,03	0,92	—
50. . . .	8,77	11,82	2,26	4,70	0,0730	4,80	1,46	6,57	0,75	0,740
60. . . .	10,67	16,03	1,90	4,21	0,1326	5,96	2,54	5,22	0,68	0,733
70. . . .	12,59	18,14	1,92	2,11	0,2252	7,26	3,22	3,22	0,70	0,695
80. . . .	14,42	20,18	1,83	2,04	0,2895	6,44	3,62	2,22	0,71	0,628
90. . . .	16,24	21,92	1,82	1,74	0,3627	7,31	4,03	2,01	0,70	0,594
100. . . .	17,55	23,95	1,31	2,03	0,4543	9,16	4,54	2,01	0,73	0,577
110. . . .	19,08	26,30	1,53	2,35	0,5500	9,57	5,00	1,73	0,73	0,530
120. . . .	20,61	28,66	1,53	2,36	0,6809	13,09	5,67	1,92	0,72	0,511
130. . . .	22,11	30,58	1,50	1,92	0,8055	12,46	6,19	1,54	0,70	0,496

Кульминація приростовъ по діаметру и высотѣ наступаетъ позже, чѣмъ въ III бонитетѣ, а именно въ 40 л. по высотѣ и



въ 50 л. по діаметру; у прегосподствующей модели наибольшая величина прироста по высотѣ 3,8 м. или 5,2 арш. за 10 лѣт., а по діаметру 6,7 снт. или 1,4 вер.; наибольшая величина текущего прироста по массѣ 13,6 кб. дец. или 4,8 кб. фут. Процентъ прироста до конца жизни держится выше  $1\frac{1}{2}$ , что указываетъ на медленный и равномѣрный ростъ деревьевъ. Видовыя числа въ молодости чрезвычайно велики, но затѣмъ съ 70 лѣтъ быстро падаютъ, опускаясь въ 130 лѣтъ до 0,465.

*Пятый бонитетъ* характеризуется одной пробой, заложенной въ Урольской дачѣ Чердынскаго лѣсничества, величиной  $\frac{1}{4}$  дес. Мѣстоположеніе равнинное; почва сырая песчаная, сильно оподзоленная; бѣлый подзолистый песокъ занимаетъ 25—30 снт. толщины; на глубинѣ 40—50 снт. встрѣчаются оршштейновые прослойки; подпочва въ верхней части состоитъ изъ мелкозернистаго плотнаго песка, переходящаго въ песчаникъ. Составъ насажденія на пробѣ: 6Л. 2С. 2Е. ед. Б. Насажденіе изрѣженное, по глазомѣрной оцѣнкѣ до 0,5; верхній пологъ 36 арш. высоты образуетъ лиственница и сосна въ возрастѣ 200—220 лѣт. и ель въ возрастѣ 160—170 л.; второй ярусъ, высотой 25 арш., состоитъ изъ ели и сосны въ возрастѣ 110—120 лѣтъ; третій ярусъ или подростъ, высотой 16 ар., состоитъ изъ ели, пихты и березы. Насажденіе имѣетъ вообще пестрый характеръ и группы лиственницы чередуются съ группами сосны, ели, березы съ многочисленными просвѣтами и прогалинами. Покровъ ягодниковый. Таксаціонная характеристика насажденія такова.

Ср. возр.		Сум. пл. съч.		Ср. діам.		Ср. выс.	
листв.	проч. п.	листв.	общ.	листв.	пр. п.	листв.	пр. п.
210	190	134	251	9.0	7.0	37	35
Полн.		Запас.		Число госп. дер.		Подчин. дер.	
		листв.	пр. п.	листв.	сос. ели, бер.	листв.	всего.
0,6		26	49	100	56 96 40	292	16 616

Діаметры господствующихъ лиственницъ колеблются отъ 5 до 13 вер., подчиненныхъ отъ 3 до 6 вер.; сосенъ отъ 5 до 12 в., елей отъ 4 до 10 в., березъ отъ 5 до 7 в. Процентъ фаутовыхъ лиственницъ для столь высокаго возраста

очень невеликъ и равенъ всего 16. Въ виду высокаго возраста лиственницъ и могущихъ быть случайныхъ неправильностей въ ростѣ ихъ, было срублено для анализа хода роста четыре лиственничныхъ модели, по двѣ для двухъ классовъ господства, а именно:

		Діам. на выс. гр.	Высота.	Возр.	Начало кроны	Діам. кр.
Прегосп.	1-ое	10,9 в.	39,0 ар.	222 г.	21 ар.	12 ар.
»	2-ое	10,6 »	40,8 »	213 »	18 »	9 »
Господ.	1-ое	7,3 »	34,3 »	212 »	11 »	9 »
»	2-ое	7,4 »	33,0 »	177 »	14 »	8 »

		Діам. на	
		10 ар.	20 ар.
Прегосп.	1-ое	9,0 в.	7,3 в.
»	2-ое	9,1 »	7,6 »
Господ.	1-ое	6,3 »	4,4 »
»	2-ое	6,0 »	4,2 »

Всѣ модели срублены въ болѣе или менѣе сомкнутыхъ группахъ лиственницъ. Живые сучья спускаются очень низко, сухіе на стволахъ отсутствуют.

Ходъ роста средняго дерева приведенъ въ нижеслѣдующей таблицѣ: (См. табл. на стр. 54).

Первая кульминація прироста по высотѣ и діаметру наблюдается въ 30 лѣтъ, но она очень слабо выражена и въ послѣдствіи оба прироста неоднократно то повышаются, то понижаются. У отдѣльныхъ моделей наибольшая величина текущаго прироста по высотѣ 3,27 м., или 4,4 арш., по діаметру—4,2 снт. или 1 вер., и по массѣ 21,5 кб. дец., или 7,6 кб. фут. (въ 213 лѣтн. возрастѣ). Процентъ прироста въ теченіе всей жизни не опускается ниже 1, что указываетъ на весьма медленный и равномерный ростъ. Видовыя числа очень высоки; понизившись къ 160 годамъ до 0,514, они держатся на этой высотѣ до конца жизни, лишь немного повысившись къ 210 годамъ.

На основаніи всего вышеприведеннаго матеріала можно составить нижеслѣдующую таблицу хода роста средняго въ



Возрастъ.	Высо- та.	Діа- метр.	Приростъ за 10 лѣтъ.		Объ- емъ.	Приростъ мас. за 10 л.		% при- роста.	Относит. высота.	Видовое число.
			По вы- сотѣ.	По діа- метр.		Текущ.	Средн.			
10 . . . .	0,79	—	0,79	—	0,00025	0,03	0,03	—	—	—
20 . . . .	2,20	0,89	1,41	0,89	0,00076	0,05	0,04	6,57	—	—
30 . . . .	4,39	3,02	2,19	2,13	0,00306	0,23	0,10	7,51	1,46	—
40 . . . .	6,21	4,65	1,82	1,63	0,0091	0,61	0,23	6,68	1,35	—
50 . . . .	7,42	5,87	1,21	1,22	0,0163	0,71	0,33	4,36	1,26	0,801
60 . . . .	8,36	6,73	0,94	0,86	0,0203	0,41	0,34	2,01	1,24	0,695
70 . . . .	9,27	7,90	0,91	1,17	0,0315	1,12	0,45	3,55	1,17	0,691
80 . . . .	10,28	9,42	1,01	1,52	0,0457	1,42	0,57	3,10	1,10	0,640
90 . . . .	11,66	11,08	1,18	1,66	0,0662	1,05	0,74	1,58	1,05	0,584
100 . . . .	13,05	13,15	1,39	2,07	0,0938	2,76	0,94	2,94	1,00	0,542
110 . . . .	13,97	14,71	0,94	1,56	0,1394	4,57	1,27	3,27	0,97	0,586
120 . . . .	15,20	17,53	1,23	2,82	0,2116	7,22	1,76	3,41	0,87	0,580
130 . . . .	16,53	20,56	1,33	3,03	0,3069	9,53	2,36	3,10	0,80	0,558
140 . . . .	17,78	23,95	1,25	3,39	0,4367	12,98	3,12	2,97	0,74	0,543
150 . . . .	19,04	26,29	1,26	2,34	0,5475	11,08	3,65	2,02	0,72	0,530
160 . . . .	20,56	28,52	1,52	2,23	0,6747	12,72	4,22	1,88	0,72	0,514
170 . . . .	22,00	30,36	1,44	1,84	0,8178	14,31	4,81	1,74	0,72	0,512
180 . . . .	23,09	31,83	1,09	1,47	0,9457	12,80	5,25	1,35	0,72	0,516
190 . . . .	24,09	33,24	1,00	1,41	1,0834	13,77	5,70	1,65	0,72	0,514
200 . . . .	25,24	34,31	1,15	1,07	1,2092	12,58	6,05	1,04	0,73	0,519
210 . . . .	26,08	35,53	0,84	1,22	1,3484	13,92	6,42	1,03	0,73	0,521

насажденіи дерева по высотѣ, диаметру и массѣ, отдѣльно для каждаго бонитета, дабы изъ непосредственнаго сопоставленія данныхъ легче было уяснить соотношеніе между установленными классами бонитетовъ. Такъ какъ для первыхъ двухъ бонитетовъ имѣлось по 2 пробы, то въ таблицѣ приведены среднія данныя изъ этихъ пробъ; всѣ данныя приводятся пока безъ предварительнаго выравниванія ихъ по кривымъ въ метрическихъ мѣрахъ: (См. табл. на стр. 55).

Изъ таблицы видно, что различіе между бонитетами достаточно рѣзкое, особенно по массѣ средняго въ насажденіи дерева; судя по высотамъ, можно думать, что между III и IV бонитетами недостаетъ промежуточнаго класса.

Ранѣе отмѣчалось уже, что при своихъ работахъ я стремился заложить пробы при самыхъ разнообразныхъ условіяхъ мѣстопроизрастанія, но на типичныхъ заболоченныхъ почвахъ V бонитета ни разу не пришлось встрѣтить листовничнаго насажденія и, повидимому, нашъ V классъ бонитета является самымъ низкимъ, способнымъ еще образовать насажденіе; при

Ходъ роста средняго въ насажденіи лиственничнаго дерева.

Возрастъ.	Ходъ роста по высотѣ.					Ходъ роста по діаметру.					Ходъ роста по массѣ.				
	I бон.	II бон.	III бон.	IV бон.	V бон.	I бон.	II бон.	III бон.	IV бон.	V бон.	I бон.	II бон.	III бон.	IV бон.	V бон.
10 .	3,3	2,5	1,8	1,0	0,8	1,9	1,1	0,4	—	—	0,001	0,0003	0,0003	0,00005	0,0002
20 .	9,7	7,9	5,2	2,2	2,2	10,1	6,3	3,5	1,0	0,9	0,042	0,014	0,003	0,0001	0,0007
30 .	15,6	11,9	9,0	4,0	4,4	16,0	11,9	6,6	3,4	3,0	0,157	0,074	0,017	0,005	0,003
40 .	19,5	15,0	12,1	6,5	6,2	19,7	15,8	9,6	7,1	4,6	0,311	0,163	0,048	0,025	0,009
50 .	22,5	18,0	14,8	8,8	7,4	22,5	18,9	13,3	11,8	5,9	0,466	0,265	0,110	0,073	0,016
60 .	24,9	20,5	16,6	10,7	8,4	24,9	21,5	15,8	16,0	6,7	0,633	0,394	0,167	0,133	0,020
70 .	27,0	22,6	19,3	12,6	9,3	27,0	24,2	19,4	18,1	8,9	0,818	0,556	0,287	0,225	0,032
80 .	28,6	24,4	21,4	14,4	10,3	28,8	26,6	22,9	20,2	9,4	1,025	0,725	0,446	0,290	0,046
90 .	30,7	25,9	23,0	16,2	11,7	33,0	28,9	25,1	21,9	11,1	1,262	0,892	0,574	0,363	0,066
100 .	31,8	27,2	24,1	17,5	13,0	35,0	30,8	27,0	23,9	13,1	1,472	1,055	0,684	0,454	0,094
110 .	32,7	28,6	24,8	19,1	14,0	36,6	32,8	28,8	26,3	14,7	1,657	1,229	0,792	0,550	0,139
120 .	—	29,8	25,6	20,6	15,2	—	34,6	30,7	28,7	17,5	—	1,410	0,910	0,681	0,212
130 .	—	—	26,4	22,1	16,5	—	—	33,1	31,6	20,6	—	—	1,083	0,805	0,307
140 .	—	—	27,6	—	17,8	—	—	34,7	—	23,9	—	—	1,266	—	0,437
150 .	—	—	28,9	—	19,0	—	—	36,4	—	26,3	—	—	1,405	—	0,548
160 .	—	—	30,2	—	20,6	—	—	37,6	—	28,5	—	—	1,559	—	0,675
170 .	—	—	31,0	—	22,0	—	—	39,2	—	30,4	—	—	1,742	—	0,818
180 .	—	—	—	—	23,1	—	—	—	—	31,8	—	—	—	—	0,946
190 .	—	—	—	—	24,1	—	—	—	—	33,2	—	—	—	—	1,083
200 .	—	—	—	—	25,2	—	—	—	—	34,3	—	—	—	—	1,209
210 .	—	—	—	—	26,1	—	—	—	—	35,5	—	—	—	—	1,348

еще худшихъ условіяхъ роста могутъ произрастать лишь отдѣльные экземпляры лиственницы. Для того, чтобы судить о соотношеніи между установленными мною классами бонитета и общей классификаціей насажденій по лѣсоустроительной Инструкціи 1911 года, посмотримъ, какимъ бонитетамъ соответствуютъ тѣ хвойныя насажденія, среди которыхъ расположены обследованныя пробами лиственничныя; для этого выпишемъ средніе возрасты и высоты примѣшанныхъ къ лиственницѣ хвойныхъ породъ и сравнимъ ихъ съ графикомъ означенной Инструкціи:

I бон.	. . .	пр. № 1	Сосн.	80 л.	38 ар.	соотв.	Ia бон.
I »	. . .	» № 2	Ель	100 »	43 »	»	Ia »
II »	. . .	» № 3	»	100 »	40 »	»	I »
II »	. . .	» № 5	Сосн.	100 »	37 »	»	I »
III »	. . .	» № 6	»	125 »	37 »	»	II »
IV »	. . .	» № 7	Ель	115 »	28 »	»	III »
V »	. . .	» № 8	Сосн.	200 »	35 »	»	IV »



Такимъ образомъ оказывается, что хвойныя насаждения, изслѣдованныя пробами, отвѣчаютъ нормальной шкалѣ бонитетовъ, но такъ, что I бонитетъ лиственницы соотвѣтствуетъ Ia бонитету, II бонитетъ соотвѣтствуетъ I и т. д., другими словами по общей классификаціи всѣ наши насаждения должны быть передвинуты на одинъ классъ выше. Для большей увѣренности въ этомъ, и въ цѣляхъ выясненія того, въ какомъ отношеніи находится ростъ изслѣдованной лиственницы къ росту вообще нормальныхъ хвойныхъ насажденій, если предполагать, что законы роста всѣхъ высокоствольныхъ насажденій одинаковы, мною ниже приведено сопоставленіе хода роста по высотѣ изслѣдованныхъ лиственничныхъ насажденій съ вышеуказанными средними нормальными <sup>1)</sup> (всѣ данныя въ аршинахъ):

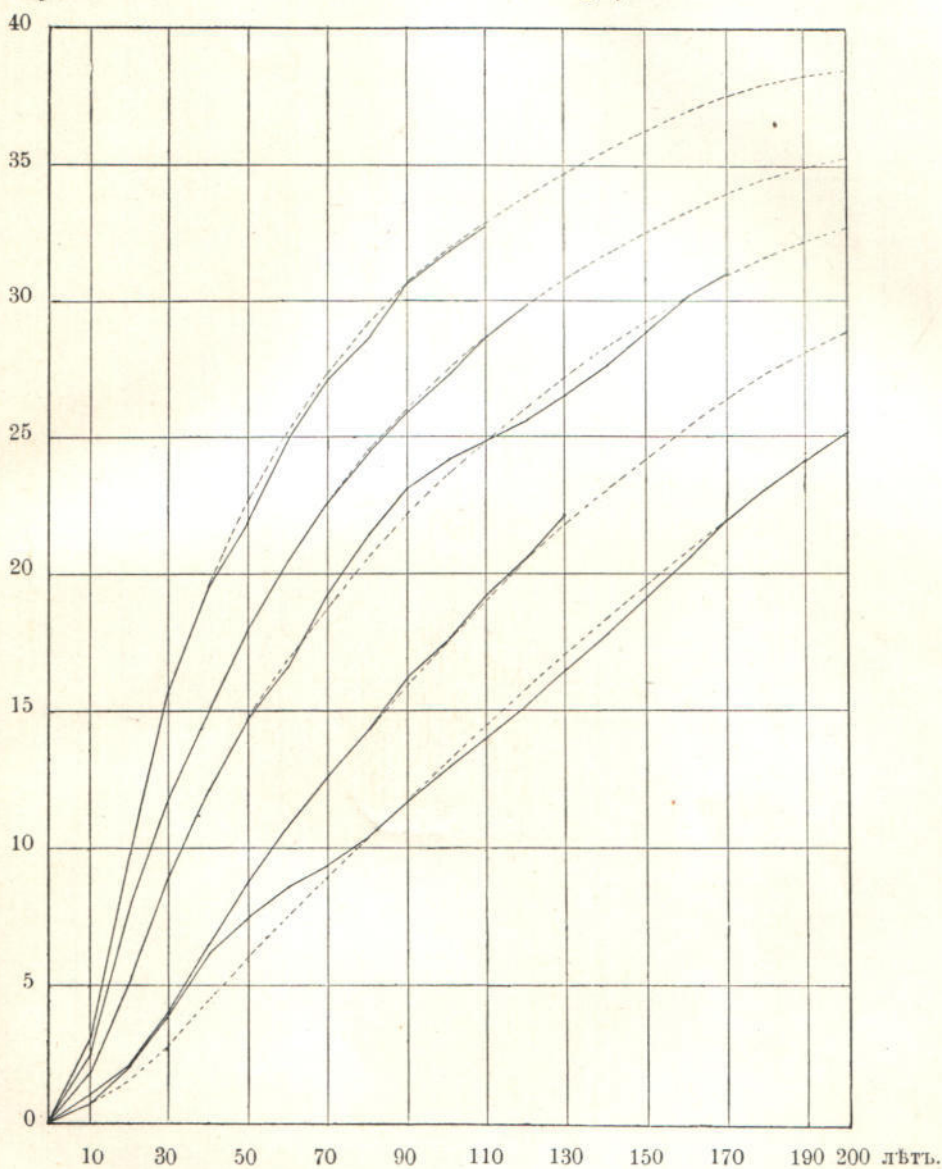
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
I	По изсл.	5	14	22	27	32	35	38	40	43	44	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ia	Норм.	6	13	20	25	29	33	35	38	41	43	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	По изсл.	4	11	17	21	25	29	32	34	36	38	40	42	—	—	—	—	—	—	—	—
I	Норм.	5	11	17	21	25	28	31	34	36	38	40	42	—	—	—	—	—	—	—	—
III	По изсл.	3	7	13	17	21	23	27	30	32	34	35	36	37	39	41	42	43	—	—	—
II	Норм.	4	9	14	17	21	24	27	29	31	33	35	37	38	39	40	41	42	—	—	—
IV	По изсл.	1	3	6	9	12	15	18	20	23	24	27	29	31	—	—	—	—	—	—	—
IV	Норм.	2	5	8	11	13	15	17	19	21	23	25	27	28	—	—	—	—	—	—	—
V	По изсл.	1	3	6	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	27	29	31	32	34	35
V	Норм.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	18	20	22	23	24	25	26	27	—	—	—

Изъ таблицы видно почти полное совпаденіе нашихъ данныхъ съ нормальными средними высотами, по крайней мѣрѣ для первыхъ трехъ классовъ бонитета, при чемъ первые три бонитета лиственницы соотвѣтствуютъ Ia, I и II нормальнымъ, а IV и V совпадаетъ съ таковыми же нормальными; предположеніе о недостающемъ классѣ бонитета подтвердилось — нѣтъ данныхъ, отвѣчающихъ III нормальному бонитету. При-

<sup>1)</sup> Данныя приведены въ лѣсной вспомогательной книжкѣ Проф. М. М. Орлова, изд. 1913 г.; табл. 50.

Метры.

Графикъ № 1.



Ходъ роста лиственницы по высотѣ.



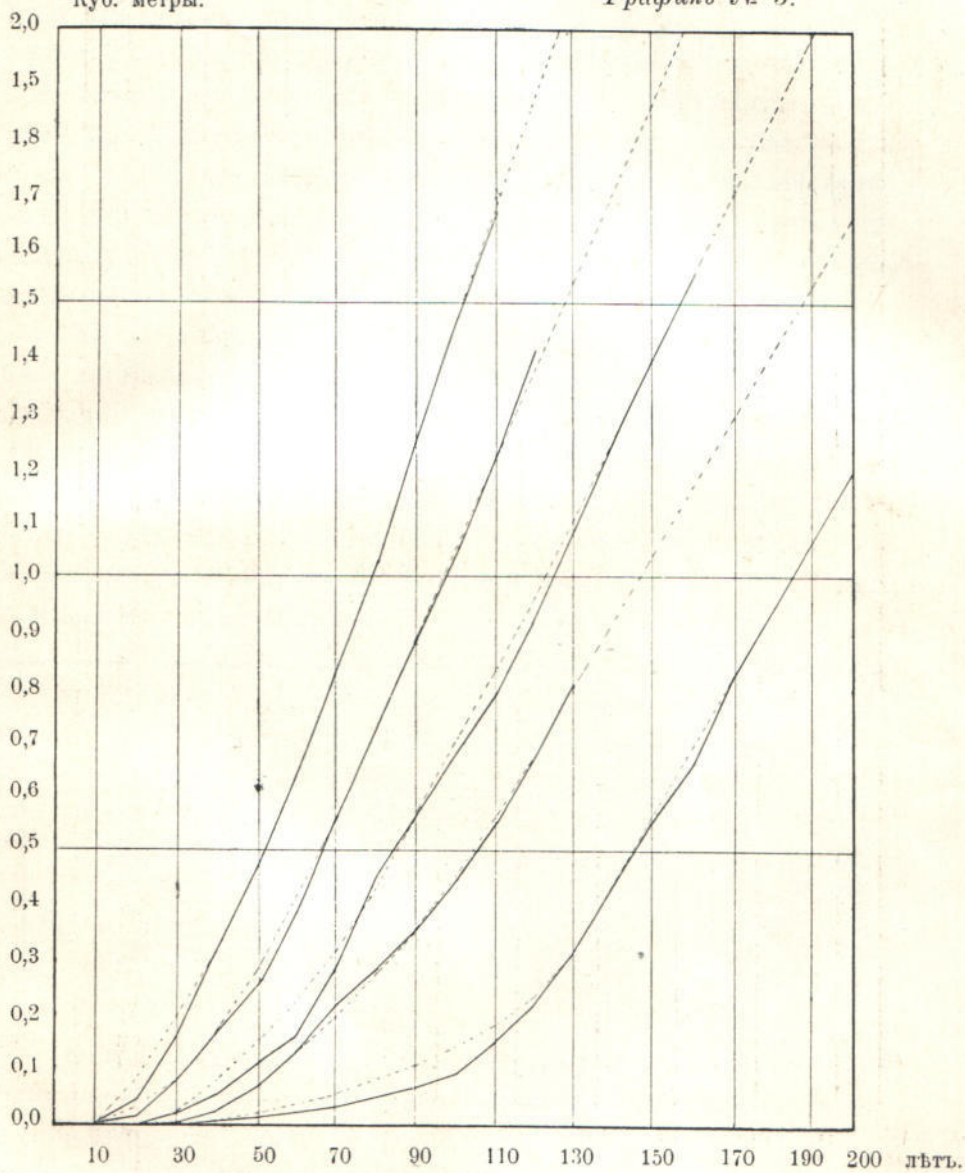
40

Графикъ № 2.



Куб. метры.

Графикъ № 3.



Ходъ роста лиственницы по массѣ.



веденное сопоставленіе является тѣмъ болѣе примѣчательнымъ, что сравнивались данныя еще не выровненные по кривымъ и слѣдовательно заключающія въ себѣ случайныя отклоненія. Хотя эти отклоненія въ общемъ невелики, однако цѣлесообразнѣе для всѣхъ дальнѣйшихъ сопоставленій и выводовъ пользоваться выровненными по кривымъ данными. Степень отклоненія кривыхъ хода роста отъ выровненныхъ нормальныхъ можно видѣть на приложенныхъ графикахъ; наибольшей величины эти отклоненія достигаютъ для кривыхъ хода роста по діаметру IV и V бонитетовъ, а наиболѣе правильной, почти безъ всякихъ отклоненій, является кривая II бонитета.

За отсутствіемъ въ литературѣ данныхъ о ходѣ роста сиб. лиственницы, я позволю себѣ привести нѣкоторыя сопоставленія изслѣдованной лиственницы съ наиболѣе близкой къ ней по лѣсоводственнымъ свойствамъ породой. именно сосной, причемъ ограничусь сопоставленіемъ только высотъ, какъ болѣе всего отражающихъ всѣ особенности насажденія. Сопоставленіе съ опытными таблицами Варгаса для сосны Петербургской губ. показываетъ слѣдующее.

	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
II бон. лиственницы . . . . .	11	17	21	25	29	32	34	36	38	40	42	44	45
I „ сосны . . . . .	10	15	20	24	28	31	33	36	38	39	41	42	42
III „ лиственницы . . . . .	7	13	17	21	24	27	29	31	33	35	37	38	40
II „ сосны . . . . .	9	13	17	21	24	27	30	32	34	36	37	38	39
IV „ лиственницы . . . . .	3	6	9	12	15	18	20	23	24	—	—	—	—
V „ сосны . . . . .	5	8	11	14	16	18	21	22	23	—	—	—	—

Отсюда видно, что установленные нами II, III и IV бонитеты лиственницы соответствуютъ I, II и V бонитетамъ сосны; у лиственницы какъ бы недостаетъ двухъ классовъ бонитета, а не одного, какъ мы раньше видѣли, однако по кривымъ роста по высотѣ этого нельзя было бы сказать, такъ какъ промежутокъ между кривыми III и IV бонитета по сравненію съ прочими могъ бы вмѣстить лишь одну добавочную кривую.

Сопоставленіе съ сосной сѣверной Германіи (по таблицамъ Шваппаха, приведеннымъ въ той же вспомогательной кн. проф. Орлова) обнаруживаетъ для II и III бонитетовъ лиственницы нѣсколько иное соотношеніе:

	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
II бон. лиственницы . .	11	17	21	25	29	32	34	36	38	40	42	44	45
II „ Шваппаха. . .	11	15	20	24	27	30	32	34	36	37	39	40	41
III „ лиственницы. .	7	13	17	21	24	27	29	31	33	35	37	38	—
III „ Шваппаха. . .	7	12	16	20	22	25	27	29	31	32	34	35	—
IV „ лиственницы. .	—	6	9	12	15	18	20	23	24	27	29	30	—
IV „ Шваппаха. . .	—	9	13	16	18	20	22	23	25	27	28	29	—
V „ лиственницы. .	—	4	6	8	11	13	15	16	18	20	—	—	—
V „ Шваппаха. . .	—	6	9	11	13	15	16	18	20	20	—	—	—

Согласованность цифръ получилаcя только для среднихъ возрастовъ, а также для молодыхъ II и III бон.; въ старшихъ же возрастахъ лиственница приростаетъ въ высоту значительно сильнѣе сѣверо-Германской; въ низшихъ бонитетахъ, напротивъ, въ старшихъ возрастахъ данныя довольно близки, но сильно расходятся въ молодости. Первый бонитетъ лиственницы все время сильно превышаетъ I бон. сосны, а потому эти данныя здѣсь не приводятся.

Наконецъ, сопоставленіемъ нашихъ данныхъ съ новѣйшими изслѣдованіями сѣверныхъ сосновыхъ лѣсовъ А. В. Тюринъ <sup>1)</sup> подтверждается аналогія между ходомъ роста по высотѣ лиственницы III бонитета и высшимъ бонитетомъ сосны Архангельской губ.:

	20	40	60	80	100	120	140	160	180 л.
Сосна Арх. г.	7	18	27	32	36	38	39	41	42
Лис. III бон.	7	17	24	29	33	37	40	42	44

Все вышеизложенное позволяетъ сдѣлать заключеніе о наличности на крайнемъ востокѣ Евр. Россіи весьма благопріят-

<sup>1)</sup> А. В. Тюринъ. Изслѣдов. хода роста норм. сосн. нас. въ Арх. губ. Труды по лѣсн. оп. д., вып. XLV, 1913 г.



ныхъ условій для произрастанія лиственницы, соотвѣствующихъ Ia бонитету хвойныхъ насажденій. При этомъ оказывается, что ходъ роста лиственничныхъ насажденій по высотѣ на востокѣ Евр. Россіи, т. е. въ условіяхъ ея естественнаго распространенія, почти не отличается отъ хода роста сосновыхъ насажденій на западѣ и мало отличается отъ роста въ сѣверной Германіи; и тамъ и здѣсь имѣются сосновые насажденія съ полной аналогіей роста по высотѣ, причемъ установленные нами классы бонитета для лиственницы очень близки къ сѣверо-германской соснѣ и на одинъ классъ выше Петербургской сосны; по сравненію же съ сѣверной сосной разница оказывается болѣе значительной и высшій бонитетъ сѣверной сосны имѣетъ аналогію лишь съ III бонитетомъ нашей лиственницы. Такимъ образомъ мы можемъ заключить, что ростъ лиственницы по высотѣ аналогиченъ съ ростомъ сосны, независимо отъ того, въ какой области роста сосновые насажденія произрастаютъ, причемъ различно лишь наименованіе классовъ бонитета.

Кромѣ того, вышеприведенныя сопоставленія подтвердили въ отношеніи лиственницы полную допустимость классификаціи насажденій по бонитету на основаніи общей шкалы высотъ для высокоствольныхъ насажденій.

На основаніи имѣющихся матеріаловъ не представляется возможнымъ судить о продуктивности лиственничныхъ насажденій, т. е. о запасахъ нормальныхъ насажденій, такъ какъ почти на всѣхъ пробѣхъ лиственница не образуетъ чистыхъ насажденій, а входитъ какъ составная часть въ хвойныя и хвойно-лиственные насажденія. Если-бы даже и удалось путемъ уменьшенія величины пробъ получить данныя для болѣе чистыхъ куртинъ лиственницы, то все равно эти данныя не имѣли бы большого практическаго интереса, такъ какъ въ дѣйствительности, какъ отмѣчалось, въ изслѣдованныхъ раіонахъ лиственница не образуетъ сплошныхъ чистыхъ массивовъ. Но если исходить изъ найденныхъ по пробамъ запасовъ древесины господствующей части насажденій, то можно думать, что полныя насажденія того же состава имѣли бы такіе запасы на 1 десятинѣ:

	I б.		II б.		
	80 л.	110 л.	110 л.	130 л.	140 л.
Найдени. запасъ .	77 к. с.	69 к. с.	62 к. с.	72 к. с.	76 к. с.
Запасъ полн. нас.	96 » »	115 » »	90 » »	103 » »	109 » »
			III б. 170 л.	IV б. 130 л.	
Найдени. запасъ .			55 к. с.	24 к. с.	
Запасъ полн. нас.			79 » »	48 » »	

Какъ видимъ, запасы очень велики, значительно превосходя запасы соотвѣтственныхъ бонитетовъ сосновыхъ насаждений не только Петербургской губ., но и сѣверной Германіи. Хотя полнота насаждений на пробахъ опредѣлялась глазомѣрно, но она потомъ исправлялась на основаніи сопоставленія суммы площадей сѣченій господствующихъ стволовъ; вообще, полнота скорѣе преувеличена, нежели преуменьшена, а потому нельзя думать, чтобы исчисленные запасы были преувеличены.

Переходя къ дальнѣйшей цѣли нашихъ изслѣдованій—сравненія роста лиственницы въ области ея естественнаго распространенія съ искусственно выращенной въ Линдуловской рощѣ Петербургской губ., необходимо имѣть въ виду, что полной аналогіи здѣсь нельзя ожидать уже а priori, такъ какъ, во-первыхъ, Линдуловская лиственница была разведена искусственно, въ молодости подвергалась мѣрамъ ухода и росла все время безъ вліянія такихъ факторовъ, какъ пожары, смѣна поколѣній сопутствующихъ породъ и др., что однако имѣло мѣсто въ отношеніи изслѣдованной лиственницы; во-вторыхъ, лиственничныя насажденія Линдуловской рощи чистыя, а изслѣдованныя нами—смѣшанныя; наконецъ, въ-третьихъ, условія мѣстопроизрастанія Линдуловской лиственницы сравнительно съ изслѣдованными однообразны; послѣднее очень рельефно видно хотя бы изъ того, что амплитуда высотъ въ 100 лѣтн. возрастѣ между высшимъ и низшимъ классами бонитета въ Линдуловской рощѣ равняется 13 арш., а у разсматриваемыхъ насаждений—27 арш.

Дѣйствительно, сопоставленіе хода роста по высотѣ хотя и показываетъ, что I, III и V бонитеты Линдуловской лиственницы соотвѣтствуютъ первымъ тремъ бонитетамъ изслѣдованной,



однако разница по высотѣ для отдѣльныхъ возрастовъ достигаетъ 4 арш. (выс. въ арш.), какъ видно изъ таблицы:

		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
I бон.	изслѣдов.	14	22	27	32	35	38	40	43	44	46	48	49	50	51	52
I "	Линдул.	10	18	25	31	35	39	42	45	47	48	50	51	52	52	53
II "	изслѣдов.	11	17	21	25	29	32	34	36	38	40	42	44	45	46	47
III "	Линдул.	7	14	19	24	28	31	35	37	40	41	43	45	46	47	48
III "	изслѣдов.	7	13	17	21	24	27	29	31	33	35	37	38	40	41	42
V "	Линдул.	6	11	15	19	23	26	29	31	34	36	38	40	41	43	44

Такимъ образомъ, въ Линдуловской рошѣ имѣются только три нормальныхъ бонитета и лишь детальность изслѣдованія позволила разбить эти три бонитета на пять классовъ соответствующихъ слѣдовательно половинѣ нормальнаго класса. Аналогія въ ростѣ по высотѣ не полная и въ молодости Линдуловская листовенница отстаетъ почти на цѣлый классъ бонитета; во всѣхъ остальныхъ возрастахъ разница въ высотѣ составляетъ 1 арш., рѣже 2 арш.

Ростъ по діаметру Линдуловской листовенницы очень энергиченъ и сопоставленіе его съ изслѣдованной обнаруживаетъ передвиженіе на половину нормальнаго класса бонитета, что можно видѣть изъ слѣдующей таблицы (діам. въ вершкахъ):

		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
I бон.	изслѣдов.	2,3	3,6	4,4	5,1	5,8	6,4	7,0	7,4	7,8	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,7
I "	Линдул.	2,4	3,4	4,2	4,8	5,4	5,9	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	8,3	8,7	9,0	9,4
II "	изслѣдов.	1,3	2,7	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,5	6,9	7,4	7,7	8,1	8,5	8,8	9,2
II "	Линдул.	2,8	3,2	4,0	4,6	5,1	5,7	6,0	6,5	6,8	7,3	7,6	8,0	8,3	8,6	8,9
IV "	изслѣдов.	0,2	0,8	1,5	2,4	3,1	3,8	4,4	4,9	5,4	5,8	6,1	6,5	6,9	7,3	7,6
IV "	Линдул.	1,8	2,7	3,2	3,8	4,2	4,7	5,1	5,4	5,7	6,0	6,4	6,7	6,9	7,2	7,5

Первый бонитетъ Линдуловской листовенницы отсталъ по приросту средняго діаметра отъ I бон. изслѣдованной на 0,4—0,7 вер.; во второмъ бонитетѣ ростъ по діаметру почти совпадаетъ, начиная съ 80 лѣтъ, а до этого времени Линдуловская листовенница превышала изслѣдованную; въ IV бони-

тетъ аналогія въ ростѣ наступаетъ только со 100 лѣтъ, а до этого времени Линдуловская лиственница сильно превышаетъ изслѣдованную. Третій бонитетъ Линдуловской лиственницы, не приведенный въ таблицѣ, до 100 лѣтъ превышаетъ приростомъ діаметра соотвѣтственный бонитетъ изслѣдованной, а послѣ того отстаётъ; наконецъ пятый бонитетъ Линдуловской лиственницы все время значительно превышаетъ V бон. изслѣдованной. Такимъ образомъ, Линдуловская лиственница обладаетъ по сравненію съ изслѣдованной чрезвычайно сильнымъ ростомъ по діаметру, особенно въ молодости и на болѣе низкихъ бонитетахъ, что нельзя не поставить въ связь со способомъ образованія разсматриваемыхъ насажденій: Линдуловская лиственница росла на свободѣ (посадки были рѣдкія), тогда какъ естественнаго происхожденія—либо въ густомъ молоднякѣ, состоявшемъ изъ разныхъ породъ, либо даже подъ пологомъ стараго насажденія.

Сильный ростъ по діаметру, естественно, отразился и на ростѣ средняго дерева по массѣ, однако не въ такой мѣрѣ, такъ какъ по ходу роста по массѣ изслѣдованнаго насажденія I, II и III бонитета соотвѣтствуютъ I, III и IV бон. Линдуловской лиственницы, что видно изъ нижеслѣдующаго сопоставленія (масса въ кб. фут.):

	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
I б. изслѣд.	5,6	10,9	16,4	22,3	28,9	36,4	44,5	51,9	59,3	67,1	73,3	80,5	87,6	94,7
I „ Линдул.	6,0	9,2	13,9	20,3	27,2	34,6	41,8	48,9	56,0	63,0	70,1	77,1	84,0	91,1
II „ изслѣд.	2,6	5,7	9,9	13,9	19,6	25,6	31,5	37,2	43,4	48,7	54,0	60,3	66,4	72,5
III „ Линдул.	5,2	7,9	11,1	16,4	22,6	28,8	34,3	40,2	46,1	51,9	57,9	63,5	69,2	75,0
III „ изслѣд.	0,6	2,4	5,3	7,8	11,3	15,2	20,3	24,7	29,3	33,9	38,8	44,7	49,4	54,7
IV „ Линдул.	4,4	6,3	8,5	11,5	15,0	18,5	22,2	25,7	29,3	32,8	36,4	39,9	43,4	47,0

Изъ таблицы видно, что Линдуловская лиственница растётъ въ молодости быстрѣе изслѣдованной, затѣмъ въ возрастѣ около 120—140 л. сравнивается съ ней, послѣ чего уже отстаётъ; такой ходъ роста этой лиственницы вполне понятенъ и подтверждаетъ вышесказанное относительно способа образованія Линдуловскихъ насажденій, такъ какъ извѣстно, что деревья,



росшія въ молодости особенно энергично, скорѣе замедляютъ свой ростъ въ старости, нежели росшія все время болѣе равномерно. Изслѣдованная лиственница естественнаго происхожденія какъ разъ отвѣчаетъ послѣднему положенію.

## ЗАКЛЮЧЕНІЕ.

На основаніи вышеизложеннаго и приведенныхъ сопоставленій хода роста изслѣдованной сибирской лиственницы въ Костромской и Пермской губ. съ таблицами нормальнаго хода роста сосны и съ ходомъ роста такой же лиственницы, искусственно разведенной въ Линдуловской роцѣ С.-Петербургской губ., можно придти къ заключенію о достаточной надежности полученныхъ при изслѣдованіи данныхъ, особенно, если обратить вниманіе на тѣ незначительныя поправки, по крайней мѣрѣ въ отношеніи высшихъ бонитетовъ, которыя пришлось сдѣлать при сглаживаніи кривыхъ хода роста. Въ виду этого, въ результатѣ настоящаго изслѣдованія, мнѣ думается, могутъ быть установлены нижеслѣдующія положенія:

1) Нормальный ходъ роста средняго дерева въ смѣшанномъ лиственничномъ насажденіи, естественнаго происхожденія, въ Пермской и Костромской губерніяхъ характеризуется такими данными: (см. табл. на стр. 64).

2) Изслѣдованный въ 1903 году ходъ роста искусственно разведенной сибирской лиственницы въ Линдуловской роцѣ С.-Петербургской губ. уклоняется нѣсколько отъ нормальнаго, опережая таковой въ молодости и отставая въ старости. Но такъ какъ уклоненіе это не велико и является слѣдствіемъ способа образованія насажденія, то можно установить, что ходъ роста сиб. лиственницы одинаковъ при одной и той же широтѣ на западѣ и востокѣ Европ. Россіи, какъ въ области ея естественнаго распространенія, такъ и внѣ ея.

3) Бонитированіе насажденій сибирской лиственницы можетъ съ достаточной точностью производиться по общей шкалѣ высотъ для высокоствольныхъ насажденій, помѣщенной въ лѣсной вспомогательной книжкѣ Проф. Орлова, изд. 1913 г.

а) Ходъ роста по высотѣ въ арш.

Классъ бон. по общ. шк. высотѣ,	I а бонит.	I бонит.	II бонит.	IV бонит.	V бонит.
10	5	4	3	1	1
20	14	11	7	3	2
30	22	17	13	6	4
40	27	21	17	9	6
50	32	25	21	12	8
60	35	29	24	15	11
70	38	32	27	18	13
80	40	34	29	20	15
90	43	36	31	23	16
100	44	38	33	25	18
110	46	40	35	27	20
120	48	42	37	29	22
130	49	44	38	31	24
140	50	45	40	32	26
150	51	46	41	34	27
160	52	47	42	36	29
170	53	48	43	37	31
180	53	49	44	38	33
190	54	49	45	39	34
200	54	50	46	40	35

б) Ходъ роста по діаметру въ верш.

Классъ бон. по общ. шк. высотѣ,	I а бонит.	I бонит.	II бонит.	IV бонит.	V бонит.
10	0,4	0,2	0,1	—	—
20	2,3	1,3	0,8	0,2	0,1
30	3,6	2,7	1,4	0,8	0,5
40	4,4	3,6	2,2	1,5	0,9
50	5,1	4,2	3,0	2,4	1,3
60	5,8	4,8	3,7	3,1	1,8
70	6,4	5,4	4,3	3,8	2,3
80	7,0	6,0	5,0	4,4	2,9
90	7,4	6,5	5,5	4,9	3,3
100	7,8	6,9	6,0	5,4	3,8
110	8,3	7,4	6,5	5,8	4,3
120	8,6	7,7	7,0	6,1	4,8
130	8,9	8,1	7,5	6,5	5,2
140	9,2	8,5	7,8	6,9	5,7
150	9,5	8,8	8,2	7,3	6,1
160	9,7	9,2	8,5	7,6	6,5
170	10,0	9,5	8,8	7,9	6,8
180	10,3	9,7	9,0	8,2	7,2
190	10,5	9,9	9,2	8,5	7,5
200	10,7	10,1	9,4	8,7	7,8

с) Ходъ роста по массѣ въ куб. фут.

Классъ бон. по общ. шк. высотѣ,	I а бонит.	I бонит.	II бонит.	IV бонит.	V бонит.
10	0,3	—	—	—	—
20	1,4	0,5	0,1	—	—
30	5,6	2,6	0,6	0,1	—
40	10,9	5,7	2,4	0,9	0,3
50	16,4	9,9	5,3	2,5	0,7
60	22,3	13,9	7,8	4,5	1,0
70	28,9	19,6	11,3	6,6	1,4
80	36,4	25,6	15,2	9,4	2,4
90	44,5	31,5	20,0	12,6	3,5
100	51,9	37,2	24,7	15,8	4,9
110	59,3	43,4	29,3	19,2	6,7
120	67,1	48,7	33,9	23,8	9,2
130	73,3	54,0	38,8	28,4	12,3
140	80,5	60,3	44,7	32,8	16,2
150	87,6	66,4	49,4	37,2	19,4
160	94,7	72,5	54,7	41,5	23,3
170	101,8	78,6	60,0	45,2	27,5
180	—	84,7	65,2	50,1	31,4
190	—	—	70,3	54,0	35,4
200	—	—	—	58,2	39,2

д) Среднія видовыя числа.

Классъ бон. по общ. шк. высотѣ,	I а бонит.	I бонит.	II бонит.	IV бонит.	V бонит.
50	501	575	—	—	—
60	485	535	609	—	—
70	487	540	581	600	—
80	476	560	537	623	486
90	474	531	547	585	516
100	497	528	534	557	484
110	480	510	509	542	465
120	485	495	480	566	466
130	485	480	470	556	486
140	487	479	465	553	491
150	488	478	460	530	497
160	496	469	462	512	488
170	493	466	461	509	492
180	—	464	468	500	471
190	—	—	473	492	475
200	—	—	—	492	472



## Къ исторіи лѣсоустройства въ Шиповомъ лѣсу.

Лѣсничій опытнаго лѣсничества В. И. Ивановъ.

Лѣсной массивъ Шипова лѣса, площадью въ 27.000 десятинъ, состоитъ изъ трехъ отдѣльныхъ дачъ: сѣверной—Казенной, 1-й Корабельной, и южной 2-й Корабельной. На подробномъ описаніи Шипова лѣса мы останавливаться не будемъ, такъ какъ описаніе его встрѣчается въ литературѣ. Въ послѣдующемъ рѣчь будетъ идти главнымъ образомъ о двухъ дачахъ: 1-й и 2-й Корабельныхъ рощахъ, такъ какъ Казенная дача имѣла свое специальное назначеніе: интересы «иностранныхъ поселеній».

Наше изложеніе распадается на двѣ части: въ первой мы касаемся вкратцѣ исторіи лѣсоустройства въ Шиповомъ лѣсу, во второй приводятся результаты описанія насажденій при послѣдовательныхъ ревизіяхъ лѣсоустройства на территоріи, отвѣчающей нынѣшнему Шиповскому опытному лѣсничеству.

### I.

Впервые на Шиповъ лѣсъ было обращено вниманіе Петромъ Великимъ. Большая дубрава, растянувшаяся по берегу рѣки Осереды, притока Дона, не могла не обратить вниманія Великаго Преобразователя, какъ разъ занятаго постройкой флота на рѣкахъ Донъ и Воронежъ.

Въ 1770 году по указу Московской Губернской Межевой Канцеляріи Шиповъ лѣсъ былъ впервые обмежеванъ по правиламъ генеральнаго межеванія. Часть деревьевъ при этомъ была заклеимена, «отписана»; всего было «заклеймено и отписано» тогда 199.472 дерева. Въ началѣ XIX столѣтія почти

весь лѣсъ былъ вырубленъ, такъ что въ 1823 году, когда было предписано произвести «счисленіе» оставшихся на корняхъ строевыхъ деревъ всѣхъ породъ «не тонѣ трехъ четвертей въ окружности», то ихъ оказалось уже только 30 тысячъ, «то есть почти по одному дереву на десятину».

Двѣ части Шипова лѣса (теперь 1-я и 2-я Корабельныя дачи) хотя и были назначены въ число корабельныхъ рощъ, но спѣлыхъ деревьевъ въ нихъ было мало. «Въ отдаленныя времена», говоритъ описаніе 1846 г., «отпускъ деревьевъ для надобности государственныхъ крестьянъ могъ быть производимъ по всему Шипову лѣсу, но съ 1823 г. по 1843 г. онъ ограниченъ площадью старинной заказной рощи <sup>1)</sup>, потому что «на прочемъ огромномъ пространствѣ Шипова лѣса старыхъ и приспѣвшихъ къ срубкѣ деревьевъ уже не было». Съ 1843 года отпускъ строевого и дровяного матеріала изъ Шипова лѣса былъ совсѣмъ прекращенъ. По плану 1846 года отпускъ былъ разрѣшенъ только для крестьянъ и назначенъ въ опредѣленныхъ на каждый годъ мѣстахъ старинной заказной рощи, не болѣе 1.000 строевыхъ и 150 подѣлочныхъ деревьевъ. Одну половину отпуска составляла осина, другую кленъ, ясень и липа. Въ другихъ частяхъ Корабельной Шиповой рощи предположена была только заготовка дровъ изъ «сухоподстога». Дубовый лѣсъ, не идущій на кораблестроеніе, могъ отпускаться только по особому разрѣшенію, послѣ освидѣтельствованія его особымъ чиновникомъ.

Въ 1846 году было произведено первое устройство и сплошные до того времени массивы 1-й и 2-й Корабельной рощъ, съ неисчислимымъ количествомъ дорогъ, были раздѣлены на кварталы. Просѣки были проведены въ направленіи съ сѣверо-запада на юго-востокъ и съ сѣверо-востока на юго-западъ. Разстояніе между ними было принято въ двѣ версты; такихъ кварталовъ съ площадью примѣрно въ 4 кв. версты въ 1-й Корабельной рощѣ образовалось двадцать семь.

Южная часть Шипова лѣса (2-я Корабельная роща) была

---

<sup>1)</sup> Западная часть 1-й Корабельной рощи.



разбита на 30 кварталовъ такой же величины; продольные про-сѣки были проведены въ томъ же направленіи, только съ большимъ румбомъ—въ  $36\frac{1}{2}^{\circ}$ ; въ 1-й Корабельной рошѣ—подъ румбомъ въ  $7\frac{1}{2}^{\circ}$ .

Болѣе подробное устройство было произведено въ 1860 году; съ этого времени начинается въ Шиповомъ лѣсу исполненіе предположеній, начертанныхъ этимъ планомъ. При этомъ на охраненіе дачъ, въ виду продолжавшихся самовольныхъ вырубокъ, было обращено особенное вниманіе.

Въ чистыхъ дубовыхъ насажденіяхъ и насажденіяхъ, гдѣ дуба было около  $\frac{7}{10}$ , назначенъ былъ оборотъ рубки въ 150 лѣтъ, для всѣхъ остальныхъ насажденій въ 50 лѣтъ. Всѣ породы, являющіяся примѣсью къ дубу, должны были вырубаться во всѣхъ насажденіяхъ въ 50-лѣтнемъ возрастѣ; дубъ же вездѣ предполагалось оставлять.

Рубки были предположены сплошныя. Размѣръ годичнаго отпуска опредѣленъ по соображенію съ величиною нормальной лѣсосѣки. Нарѣзка лѣсосѣкъ въ натурѣ произведена на реви-зійный періодъ погодно. Дубовыхъ насажденій 150-лѣтняго возраста въ дѣйствительности не было, почему весь отпускъ изъ дачъ по плану хозяйства 1860 года свелся къ рубкѣ по-родъ, являющихся примѣсью къ дубу: ясеня, клена, ильма, липы, и др. породъ, называемыхъ «яровыми».

Въ 1865 году было произведено дополнительное описаніе насажденій Шипова лѣса. Новостью при этомъ описаніи явилось то, что при выдѣлѣ насажденій обратили вниманіе не только на составъ насажденій, но и на занимаемая ими почвы. По-слѣднія были раздѣлены на три группы: 1) солонцы, 2) со-лонцеватые суглинки, 3) черноземныя и суглинистыя почвы.

Оборотъ рубки былъ назначенъ для дубовыхъ насажденій на солонцахъ и солонцеватыхъ суглинкахъ въ 50 лѣтъ, на черноземныхъ почвахъ въ 150 лѣтъ, для всѣхъ «яровыхъ» породъ въ 50 лѣтъ. Рубки оставлены сплошныя. Такъ какъ дубовыхъ насажденій въ 150-лѣтнемъ возрастѣ опять не было, то фактически рубились только яровая породы. Площадь го-дичнаго отпуска была исчислена какъ частное отъ дѣленія

всей лѣсной площади безъ полянъ, предположенныхъ подъ зарощеніе лѣсомъ, на оборотъ рубки для яровыхъ породъ.

Слѣдующее описаніе и ревизія лѣсоустройства 1875 года рѣзко отличаются отъ прежнихъ; они считаются не только съ условіями мѣстопроизрастанія, но и даютъ болѣе подробное описаніе насажденій.

Ревизія устанавливаетъ прежде всего три класса почвъ: черноземную, суглинистую и солонцеватую. Рубки яровыхъ породъ, которыя рекомендовались планами хозяйства 1860 г., были прекращены, какъ портящія насажденія и остающійся дубъ. Значеніе второго яруса и подлѣска признавалъ, видимо, еще въ 1846 году таксаторъ Урусовъ. «При опредѣленіи отпускныхъ лѣса для крестьянскихъ строеній», онъ говоритъ, «должна быть назначена осина, менѣ липа, еще менѣ ясень и кленъ, потому что липа, ясень и кленъ породы сподручныя дубу и дающія болѣе тѣни, нежели осина». Обороты устанавливались въ зависимости отъ почвенно-грунтовыхъ условій: на черноземныхъ почвахъ былъ принятъ оборотъ рубки въ 150 лѣтъ, на суглинкахъ—70 лѣтъ и на солонцахъ—50 лѣтъ. Въ насажденіяхъ съ 150-лѣтнимъ оборотомъ рекомендовалось вести правильныя прорѣживанія съ такимъ расчетомъ, чтобы въ возрастѣ 60—70 лѣтъ имѣлось на десятинѣ 600—700 деревьевъ цѣнныхъ породъ.

Размѣръ годичнаго отпуска былъ опредѣленъ по нормальной лѣсосѣкѣ; рубка была установлена сплошная, при оборотѣ въ 70 лѣтъ, съ оставленіемъ 40 сѣменниковъ на десятинѣ. Въ насажденіяхъ съ высокимъ оборотомъ были предположены только проходныя рубки. Не забыта была и граница лѣса: она была обойдена второй разъ. Завѣдывающимъ партией былъ старшій таксаторъ Мниховскій.

Послѣдующія ревизіи хозяйства 1886 и 1896 г.г. новаго чего-либо не внесли. По сравненію съ ревизіею 1875 года, онѣ явились даже въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ шагомъ назадъ: описаніе насажденій и выдѣлъ ихъ производились менѣе подробно.

Въ 1886 году оборотъ рубки былъ увеличенъ: въ насажденіяхъ на черноземныхъ почвахъ на 10 лѣтъ—принятъ въ



160 лѣтъ, а вмѣсто 70 и 50 лѣтнихъ оборотовъ, принятыхъ въ 1875 году для насаждений на суглинистыхъ и солонцеватыхъ почвахъ, установленъ одинъ оборотъ въ 80 лѣтъ. Размѣръ отпуска опредѣленъ по соображенію съ величиной нормальной лѣсосѣвки.

Въ насажденіяхъ съ 80 лѣтнимъ оборотомъ рѣшено было оставлять на десятинѣ 40 резервныхъ деревьевъ дуба и ясеня хорошаго роста.

Особенностью ревизіи 1896 года явилось пониженіе оборота рубки. Если раньше была замѣтна забота о выращиваніи дуба крупныхъ размѣровъ, теперь уже этой заботы не видно, больше обращено вниманія на дубъ, нужный для мѣстныхъ рынковъ, для обихода мѣстнаго сельскаго жителя. Было принято два оборота: 100 лѣтній для насаждений на черноземныхъ и суглинистыхъ почвахъ и 50 лѣтній для дуба на солонцахъ; рубки назначены сплошныя безъ оставленія сѣменниковъ; годичный отпускъ былъ опредѣленъ въ размѣрѣ лѣсосѣвки по состоянію насажденій.

Въ 1903 году во 2-й Корабельной роцѣ были введены черезполосныя рубки по способу Корнаковскаго. Обороты были увеличены и приняты: для насаждений на черноземныхъ и суглинистыхъ почвахъ 120 лѣтній, а для насаждений на солонцахъ—60 лѣтній.

Послѣднее лѣсоустройство въ Шиповомъ лѣсу, съ обходомъ вновь окружной межи, было произведено въ 1911 году. Въ каждомъ лѣсничествѣ Шипова лѣса (ихъ теперь четыре) образовано четыре хозяйства, въ зависимости отъ условій мѣстопроизрастанія: I-е хозяйство съ оборотомъ въ 160 лѣтъ для насаждений на лучшихъ почвахъ I-го бонитета, II-е хозяйство съ оборотомъ въ 120 лѣтъ для насаждений II-го бонитета, III-е—съ оборотомъ въ 80 лѣтъ для насаждений III, IV, V бонитетовъ и IV-е хозяйство съ оборотомъ въ 50 и 60 лѣтъ для осины.

Указанія на необходимость ухода за насажденіями встрѣчаются у всѣхъ лѣсоустроителей; относительно же искусственнаго возобновленія упоминается впервые въ планѣ хозяйства 1865 года; болѣе подробно разработанъ вопросъ объ искусственномъ во-

зобновленіи и облѣсеніи безлѣсныхъ площадей въ лѣсоустроительномъ отчетѣ 1875 года, когда проектировались не только культуры дуба, но культуры и другихъ породъ: сосны на известковыхъ почвахъ, ели по дну овраговъ и т. п.

Въ послѣдніе годы искусственное возобновленіе и уходъ за лѣсомъ составляютъ одну изъ первыхъ заботъ лѣсного хозяина въ Шиповомъ лѣсу.

## II.

На территоріи Шиповскаго опытнаго лѣсничества встрѣчается все разнообразіе рельефа почвъ и насажденій, какія существуютъ въ Шиповомъ лѣсу и по характеру этого лѣсничества можно судить о всемъ Шиповомъ лѣсѣ.

Если взять планы лѣсонасажденій 2-й Корабельной рощи 1846 года и нанести на него площадь Шиповскаго опытнаго лѣсничества, то граница послѣдняго не совпадетъ съ квартальными просѣками того времени, но границы нѣкоторыхъ кварталовъ ревизіи 1846 г. (25, 26, 27, 28, 29, 30) совпадутъ съ границами настоящихъ: они будутъ соответствовать сорока одному кварталу послѣдняго лѣсоустройства.

Рельефъ этихъ кварталовъ сильно изрѣзанъ въ сѣверной части и ровный въ южной. Изрѣзанность рельефа, различныя вліянія, которымъ подвергаются южные и сѣверные склоны овраговъ, затѣмъ, обусловленные тѣмъ же изрѣзаннымъ рельефомъ, выходы той или иной породы на дневную поверхность,—все это создаетъ пеструю картину распредѣленія въ Шиповомъ лѣсу почвъ, а слѣдовательно и насажденій.

По плану 1846 года площадь упомянутыхъ шести кварталовъ была равна 2.072 десятинамъ, а величина квартала колебалась въ предѣлахъ отъ 254 до 420 десятинъ. Вся площадь покрытая лѣсомъ была раздѣлена на 16 контуровъ; признаками выдѣленія коихъ являлось «превосходство въ численности деревьевъ одной породы противъ другой» или «по произрастанію одной породы безъ смѣси съ другими»; число контуровъ въ кварталѣ колебалось отъ одного до четырехъ. Описаніе наса-



ждений того времени касается возраста, полноты, качества насаждений, приведено также описание мѣстоположенія и почвы. Площадь непокрытая лѣсомъ раздѣлена на «земли подъ пашнями» и «неудобныя земли». Представляетъ интересъ программа, по которой составлялось описание квартала:

1. Названіе контуръ, соотвѣтственно знакамъ на планѣ.
2. Пространство земли подъ лѣсомъ хорошимъ, посредственнымъ, худымъ.
3. Порода лѣсовъ.
4. Густота насажденія деревь.
5. Качество лѣса (техническая пригодность).
6. Валежный и буреломный лѣсъ.
7. Почва подъ лѣсомъ.
8. Мѣстоположеніе.
9. Земли подъ пашнями и полянами.
10. Подъ болотами и другими неудобными землями.

Какъ образецъ примѣненія этой программы, можно привести описание 25-го квартала.

«Дубовый корабельный лѣсъ имѣетъ содержаніе отъ разнороднаго какъ 1 : 4, возрастъ его простирается отъ 2 до 4 сажень длины по первые сучья, толщиною въ комлѣ отъ 3 до 7 и рѣдко 9 дюймовъ въ діаметрѣ, хорошаго качества, имѣющіе ростъ прямоствольный, порчи никакой не видно, въ смѣси съ дубомъ произрастаютъ деревья въ густомъ насажденіи ясень, липа и орѣховый кустарникъ, въ рѣдкомъ кленъ, карагачъ ильмъ, вязъ и осина. По приведенію въ семъ кварталѣ настоящаго хозяйства можно надѣяться получить большой запасъ дубу, годнаго на корабельное дѣло.

Въ сѣверной части съ запада на востокъ проходитъ оврагъ Мельничный, дорогъ имѣется много, но онѣ всѣ уничтожены, по коимъ только имѣетъ ходъ одна лѣсная стража».

Изъ 2072 дес. подъ лѣсомъ находилось тогда 1.913 дес.— 93%; подъ угодьями 133 дес.—6% и неудобными землями 25 дес.—1%. По качеству насажденія были раздѣлены на посредственныя 1.778 дес. (93%) и худыя 135 дес. (7%); графа «хорошаго лѣса» осталась незаполненной.

Составъ насаждений показанъ вездѣ одинаковымъ: всюду количество дубоваго корабельнаго лѣса относится къ разнородному какъ 1:4 и только въ одномъ кварталѣ какъ 1:3. Возрастъ всѣхъ насаждений описанъ одинъ и тотъ же — 20—40 лѣтъ; по полнотѣ всѣ насаждения показаны густыми. Густота древостоя отмѣчалась особыми условными знаками на контурахъ и кромѣ того сдѣланы отмѣтки въ графѣ: «густота насаждения деревь». Въ ней всѣ насаждения охарактеризованы густыми, а нѣкоторыя даже очень густыми; условными знаками контуровъ насаждения раздѣлены на густыя, средней густоты и рѣдкія.

Насаждений густыхъ было описано . . . . .	94	десят.	5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Средней густоты . . . . .	802	»	42 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Рѣдкихъ . . . . .	102	»	5 <sup>2</sup> / <sub>0</sub>
Кустарниковъ и осины . . . . .	15	»	1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Высота сучьевъ вездѣ одна и та же: 2—4 саж., діаметръ у комля 2 — 4 вершка, рѣдко пять, шесть, валежнаго и буреломнаго лѣса вездѣ мало, почва вездѣ названа черноземной.

По составу молодняки въ 1846 году были распределены слѣдующимъ образомъ:

Чистыхъ дубовыхъ насаждений 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/<sub>0</sub>, чистыхъ насаждений другихъ породъ (липа, ясень, осина) 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; смѣшанныхъ насаждений съ господствомъ дуба 31<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, береста, липы и осины 52<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/<sub>0</sub>, и съ господствомъ «кустарниковъ» и «фруктовыхъ деревьевъ» 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Въ 1860 году порядокъ нумераціи кварталовъ измѣненъ, кварталы нынѣшняго опытнаго лѣсничества являются подъ №№ 1, 2, 3, 4, 5 и 6. вмѣсто нумераціи съ юга на сѣверъ кварталы стали нумероваться съ запада на востокъ.

Описаніе насаждений въ 1860 году было произведено болѣе подробно, чѣмъ четырнадцать лѣтъ тому назадъ, такъ: участіе каждой породы въ составѣ насаждений отмѣчено въ десятихъ доляхъ, возрастъ опредѣленъ для каждой породы отдѣльно, степень полноты уже опредѣляется десятыми долями. Описаніе насаждений слѣдуетъ такому порядку:





Классы возраста.	Возрастъ въ 1860 г.	%%
I	10—30 лѣтъ . .	1
II	30—50 » . .	54
III	30—70 » . .	44
IV	40—80 » . .	1

Насаждения въ сравненіи съ 1846 г. являются болѣе разно-возрастными.

По качеству 1.833 дес. — 97% отнесены къ лѣсу хорошаго качества, 22 дес. — 1% къ лѣсу посредственнаго качества и 34 дес. — 2% плохого качества. Если приравнять насаждения хорошаго качества ко второй добротности, посредственнаго къ третьей, плохого къ четвертой, тогда средняя добротность для всѣхъ насажденій опредѣлится въ 2,5.

По полнотѣ насаждения описаны въ общемъ густыми, полноты ниже 0,7 нѣтъ.

46 дес. — 2%	имѣютъ полноту 0,9,
1.010 » 53%	» » 0,8
833 » 45%	» » 0,7

Средняя полнота опредѣлилась въ 0,76.

Вообще вторично насаждения Шипова лѣса были описаны болѣе подробно и сдѣланъ болѣе дробный выдѣлъ участковъ, описаніе ихъ произведено полнѣе, главные элементы, характеризующіе насажденіе, выражены въ цифрахъ.

Черезъ пять лѣтъ опять было произведено описаніе. Въ 1865 году было выдѣлено и описано на нашей площади 24 участка, изъ которыхъ два явились прогалинами, оставленными подъ заращеніе лѣсомъ.

Ревизія хозяйства 1875 г. очень скептически отнеслась къ описанію 65 г.; вся работа, по мнѣнію ревизіи, свелась къ копированію старыхъ плановъ. Дѣйствительно описаніе насажденій мало отличается отъ описанія 1860 г. Площадь шести кварталовъ исчислена въ 2.042 дес. и кромѣ того появилось 10 дес. спорной земли—всего 2.052 дес. Такимъ образомъ площадь кварталовъ вышла меньше, чѣмъ въ 1846 г. на 20 дес. и больше



1860 г. на 10 дес. Изъ 2.042 дес., принадлежащихъ казнѣ, лѣсомъ занято 1.950 дес.—95<sup>1</sup>/<sub>2</sub>%, угодьями 41 дес.—2%, неудобными землями 51 дес.—2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>%. Чистыми дубовыми насаждениями занято 27 дес.—1%, смѣшанными 1.868 дес.—96%, прогалинами и полянами 55 дес.—3%. На долю смѣшанныхъ насаждений съ господствомъ дуба приходится 1.327 дес.—73%, съ господствомъ другихъ породъ 541 дес.—27%. По классамъ возраста насаждения распредѣлились такимъ образомъ:

Классы возраста.	Возрастъ по описанію 1865 г.	Площадь: Десятинъ.	%%.
I	— . . .	—	—
II	отъ 25 до 45 лѣтъ . . .	27	1
III	» 25 » 75 » . . .	1.638	87
IV	» 35 » 85 » . . .	230	12.

Распредѣленіе насаждений по возрасту въ сравненіи съ 1860 г. измѣнилось, сильно увеличилась площадь III и IV классовъ возраста, уменьшилась площадь II-го и не стало молодняковъ I-го класса. Это можно видѣть изъ слѣдующаго сопоставленія:

	1860 г.	1865 г.
I классъ . . . . .	1%	—
II » . . . . .	54%	1%
III » . . . . .	44%	87%
IV » . . . . .	1%	12%.

Такъ какъ насаждения видимо, были разновозрастны, то наше дѣленіе на 20 лѣтніе классы является очень схематичнымъ. Скорѣе всего подходит къ истинѣ распредѣленіе классовъ возраста по описанію 1865 года, гдѣ господствуютъ насаждения III класса. Послѣднее тѣмъ болѣе вѣроятно, что такой избытокъ средневозрастныхъ насаждений можетъ быть и послужилъ причиной вырубки яровыхъ породъ. Полнота насаждений въ 1865 г. ниже 0,6 не показана, въ 1860 году наименьшая полнота была 0,7, насаждений съ большой полнотой (0,9), встрѣчавшихся въ описаніи 1860 года, въ 1865 году нѣтъ.

Въ 1865 году упомянуты прогалины, раньше же ихъ не отмѣчали. По полнотѣ насажденія распредѣлялись въ 1865 году слѣдующимъ образомъ:

Съ полнотою . . .	0,8	1.073 десят.	54%
» . . .	0,7	642 »	32%
» . . .	0,6	280 *	14%.

Средняя полнота насаждений осталась та же, что и въ 1860 году; въ послѣднемъ она была 0,76, въ 1865 году—0,74. Средняя добротность насаждений нѣсколько повысилась: въ 1860 году она была 2,5, въ 1865 году стала 2,1.

Все различіе описаній 1860 и 1865 годовъ свелось къ различному распредѣленію насаждений по классамъ возраста.

Черезъ 10 лѣтъ, въ 1875 году было вновь произведено описаніе насаждений. Лѣсоустроитель 1875 года крайне скептически отнесся къ лѣсоустроительнымъ работамъ прежнихъ лѣтъ, нашелъ ихъ недостаточными для правильнаго веденія хозяйства. Въ очень подробномъ отчетѣ ревизіи 1875 года, съ довольно большимъ количествомъ цифръ въ рукахъ, доказывается значеніе Шипова лѣса для окружающаго населенія.

Въ результатѣ авторъ приходитъ къ выводу, что Шиповъ лѣсъ даетъ гораздо менѣ матеріаловъ, чѣмъ ихъ нужно «на крайнія, равносильныя съ хлѣбомъ и одеждою потребности».

Веденіе хозяйства должно быть поставлено рационально, уходъ за лѣсомъ не долженъ оставаться мертвою буквою, насажденія не должны приводиться въ такое состояніе, что заставляютъ ихъ отклоняться отъ «общихъ законовъ роста», что напримѣръ было вызвано вырубкой яровыхъ породъ; оставленные перестойные дубы стали всѣ фаутными и годными лишь на дрова. Мы приводимъ выписку объясненій причинъ плохого роста этихъ дубовъ, данную таксаторомъ въ 1875 году.

«Выросши на свободѣ, они не могли уклониться отъ общихъ законовъ роста; начиная съ 5—8 аршинъ высоты, разрослись



въ толстые сучья, образовавъ громаднѣйшую вершину, ослабляющую ростъ другихъ подѣ нею деревь позднѣйшаго происхожденія, а потому не могли образовать насажденій изъ правильныхъ цилиндрическихъ, высокихъ, толстомѣрныхъ и цѣнныхъ деревь, подѣ которыми бы находился лѣсъ моложе и меньшихъ размѣровъ изъ ясеня, липы, вяза, карагача и клена, что нибудь подобное тому, чему удивляются и чѣмъ восхищаются иностранные лѣсничіе, при осмотрѣ лѣсовъ на Спессартѣ, въ лѣсничествѣ Ротенбухъ и въ Компіенской дачѣ, сѣверной Франціи».

Съ такими взглядами на задачи лѣсоустройства было приступлено къ работамъ.

Описаніе насажденій 1875 года сильно отличается отъ описаній предыдущихъ лѣтъ. Выдѣлъ участковъ сдѣланъ подробно: въ 1865 году участковъ было 24, въ 1875 году ихъ образовано уже 111, почти въ пять разъ болѣе. Количество участковъ въ кварталахъ колеблется отъ 15 до 22.

При описаніи 1875 года опредѣлялся запасъ насажденій, чего раньше не дѣлалось, сами насажденія были распределены по классамъ полноты; началъ описываться подростъ, правда пока онъ не отдѣлялся отъ подлѣска. Напримѣръ, въ описаніи можно читать «.... съ подростомъ ясеня, липы, клена, дуба и орѣшника». Въ описаніяхъ противъ каждаго участка показанъ оборотъ рубки и описаны измѣненія, происшедшія въ насажденіяхъ съ 1865 года.

Площадь шести кварталовъ опредѣлилась въ 2.087 дес., изъ которыхъ лѣсной почвы 2.005 дес.—96%, угодій 69 дес.—3%, неудобныхъ земель 14 дес.—1%.

Изъ лѣсной почвы было покрыто насажденіями 1.953 дес.; 703 дес.—35% занимали чистыя насажденія; 1.015 дес.—50<sup>1</sup>/<sub>2</sub>% смѣшанныя съ господствомъ дуба; 234 дес.—12% смѣшанныя съ господствомъ другихъ породъ, видимо съ породами второго яруса и подлѣска; 52 дес.—2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>% занято прогалинами. Изъ чистыхъ насажденій 698 дес.—99% были заняты дубовыми насажденіями и 5 дес.—1% осиновыми.

Насаждения въ 1875 году распредѣлялись по четыремъ классамъ возраста такъ:

I классъ . . . . .	51 дес.	3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
II » . . . . .	5 »	—
III » . . . . .	1.035 »	53 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
IV » . . . . .	862 »	44 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .

Въ сравненіи съ 1865 годомъ классы возраста измѣнились немного: четвертый классъ по площади почти сравнялся съ третьимъ.

	1865 годъ.	1875 годъ.
I классъ . . . . .	—	3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
II » . . . . .	1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	—
III » . . . . .	87 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	53 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
IV » . . . . .	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	44 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .

Сами насаждения являются разновозрастными; разновозрастность ихъ увеличилась еще выборкой яровыхъ породъ. Въ описаніи 1-го квартала, напримѣръ, говорится «...дубъ 60 лѣтъ съ подростомъ ясеня, липы, орѣшника, дуба и клена 12 лѣтъ».

Полнота насаженій оказалась болѣе разнообразной: отъ 0,3 до 1,0; въ прежнихъ описаніяхъ она колебалась въ предѣлахъ отъ 0,6 до 0,9.

Участки по полнотѣ распредѣлились такимъ образомъ:

Съ полнотой . . . . .	0,3	2 десят.	—
» . . . . .	0,4	27 »	1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
» . . . . .	0,5	31 »	2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
» . . . . .	0,6	390 »	20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
» . . . . .	0,7	765 »	40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
» . . . . .	0,8	316 »	16 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
» . . . . .	0,9	377 »	19 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
» . . . . .	1,0	43 »	2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .

Средняя полнота всѣхъ насаженій—0,73, почти одинаковая съ прошлыми описаніями.



Всѣ почвы раздѣлены на три класса: черноземныя, суглинистыя и солонцы; для насажденій каждого класса почвы были установлены и отдѣльный оборотъ.

Въ 1886 году четырехверстные кварталы были разбиты на верстовые и вмѣсто прежнихъ 6 кварталовъ образовалось 18. Величина кварталовъ колебалась отъ 84 до 162 дес.

Въ 1896 году была произведена ревизія хозяйства. Не смотря на то, что кварталовъ стало больше въ три раза, чѣмъ въ 1875 году, дробность выдѣла стала меньше, участковъ было выдѣлено 80. Насажденія по составу и возрасту распредѣлились такимъ образомъ: изъ 1.974 дес. лѣсной площади 1.857 дес. (95%) пришлось на насажденія съ господствомъ дуба, 108 (5%) на насажденія съ господствомъ осины, 9 дес. на прогалыны.

По классамъ возраста насажденія съ господствомъ дуба разбиваются въ такомъ порядкѣ:

I классъ . . . .	354 дес.	19%
II » . . . .	41 »	2%
III » . . . .	— »	—
IV » . . . .	884 »	48%
V » . . . .	578 »	31%.

Въ сравненіи съ 1875 годомъ измѣненія въ распредѣленіи классовъ возраста выразились въ томъ, что появился пятый классъ, увеличилась площадь перваго класса и не стало третьяго.

Отсутствіе II-го класса въ 1875 году и отсутствіе III-го въ 1896 году, черезъ 20 лѣтъ, уже свидѣтельствуетъ о томъ, что возрастъ насажденій опредѣлялся болѣе точно, нежели это дѣлалось раньше.

Таксационнаго описанія за 1896 и 86 гг. въ нашемъ распоряженіи нѣтъ, почему на нихъ мы останавливаться не можемъ, а перейдемъ къ даннымъ описанія 1911 года.

Въ 1911 году въ Шиповомъ лѣсу было произведено новое лѣсоустройство; окружная граница дачи была обойдена въ третій разъ и верстовые кварталы были раздѣлены пополамъ. Въ опыт-

номъ лѣсничествѣ вмѣсто восемнадцати образованъ 41 кварталъ.

При описаніи впервые насажденія распределены по классамъ бонитета и добротности. Всего участковъ выдѣлено 430, число ихъ въ отдѣльныхъ кварталахъ колебалось отъ 33 (тамъ гдѣ былъ изрѣзанный рельефъ и узкія лѣсосѣки) до 2 участковъ—въ приспѣвающихъ насажденіяхъ на ровныхъ плато.

Лѣсной площади по послѣднему описанію опредѣлено 1.980 дес.; изъ нихъ 1.693 дес.—86% насажденій съ господствомъ дуба, 204 дес. съ господствомъ другихъ породъ и 84 дес. — 4% насажденій временнаго состава—молодняковъ съ господствомъ породъ подлѣска и второго яруса: кленовъ, липы, орѣшника, ильмовыхъ, черемухи. Распределение по классамъ возраста въ сравненіи съ данными прошлыхъ ревизій стало болѣе равномернымъ: именно, первый и второй классы сдѣлались почти равными; четвертый классъ исчезъ, и площадь пятого увеличилась.

Насажденія съ господствомъ дуба распредѣлились по 20 л. классамъ возраста слѣдующимъ образомъ:

I		II		III		IV		V	
дес.	%	дес.	%	дес.	%	дес.	%	дес.	%
312,67	16	329,40	17	3,02	—	—	—	1251,74	67

Насажденія съ господствомъ другихъ породъ, главнымъ образомъ осины, по 10 лѣтнимъ классамъ распределены такъ:

I		II		III		IV	
дес.	%	дес.	%	дес.	%	дес.	%
—	—	0,45	—	38,91	47	17,61	21

V		VI		VII		VIII	
дес.	%	дес.	%	дес.	%	дес.	%
—	—	2,98	4	21,22	24	2,41	4

Распределение дубовыхъ насажденій по возрастамъ въ 1896 и 1911 гг. подтверждаетъ сказанное выше объ ихъ измѣненіяхъ



	К	Л	А	С	С	Ы
	I	II	III	IV	V	
1896 г. . . .	19%	2%	—	48%	31%	
1911 г. . . .	16%	17%	—	—	67%	

Описание 1911 г. резко отличается от бывших ранее, посему подробное сравнение их не представляется возможным.

Вот главные характерные черты всех описаний Шипова леса. Как можно было видеть, описание производилось все с большей и большей подробностью. Если после детального описания 1875 г., описания последующих 1886 и 1896 гг. и дают более схематическое представление о насаждениях, то в 1911 г. опять насаждения описываются подробно, причем насаждения уже не только описываются, но и группируются по классам бонитета и добротности. Качество насаждений, которое характеризовалось раньше словами: хорошее, среднее, плохое, при последнем описании выражается пятью классами добротности.

Прежде все насаждения описывались как одноярусные, не смотря на то, что они могли быть и двухъярусными. При примѣненіи верховых проходных рубок нужно было описание и второго яруса и подлѣска, приходилось такимъ образомъ касаться формы насаждений, описывая отдѣльно и каждый ярусъ. Какъ уже упоминалось, послѣ сплошныхъ рубокъ лѣсосѣвки заселялись породами второго яруса и подлѣска. Когда не примѣнялось ухода за молодняками, то не было необходимости въ выдѣлѣ изъ нихъ молодняковъ съ господствомъ породъ кустарныхъ и второго яруса; въ послѣднее же время, когда уходъ составляетъ главную заботу хозяина въ Шиповомъ лѣсу, выдѣлъ и описание такихъ молодняковъ явились насущной потребностью.

Возникающая со временемъ потребность въ подробномъ описаніи насаждений влекла за собой и болѣе дробное расчлененіе лѣсного массива на кварталы и участки.

Ростъ числа кварталовъ и участковъ на площади опытного лѣсничества происходилъ въ такомъ порядкѣ:

Г О Д Ы.	1846	1860	1865	1875	1886	1896	1911
Число кварталовъ . .	6	6	6	6	18	18	41
Число участковъ . .	16	26	24	111	—	80	430

Измѣненіе площадей классовъ возраста за 65 лѣтъ представляется въ такомъ видѣ:

Г О Д Ы.	I классъ.	II классъ.	III классъ.	IV классъ.	V классъ.
1846 . . .	—	100%	—	—	—
1860 . . .	1%	54%	44%	1%	—
1865 . . .	—	1%	87%	12%	—
1875 . . .	3%	—	53%	44%	—
1896 . . .	19%	2%	—	48%	31%
1911 . . .	16%	17%	—	—	67%

Хотя особой точности въ передвиженіи классовъ возраста не замѣтно, общій характеръ измѣненія площадей насажденій является правильнымъ.

Опредѣленіе площади покрытой лѣсомъ при различныхъ описаніяхъ, конечно, давало разные итоги. Сравненіе ихъ показываетъ, что площадь лѣса не только не уменьшилась, а даже нѣсколько увеличилась.

Въ 1846 г. . . она была равна 1.913 дес.

» 1860 » . . » » » 1.889 »

» 1865 » . . » » » 1.950 »

» 1875 » . . » » » 1.953 »

» 1896 » . . » » » 1.966 »

» 1911 » . . » » » 1.980 »

Сравнивая описаніе одного и того же участка за нѣсколько лѣтъ, можно возстановить исторію его насажденія, при условіи, если описаніе производилось каждый разъ по одной и той же программѣ, и каждый элементъ описывался съ одинаковою степенью подробности. Для Шипова лѣса это невыполнимо, такъ какъ программы мѣнялись иногда въ самыхъ своихъ основаніяхъ. Вотъ почему сравненіемъ описанія одного и



того же насажденія въ различное время можно возстановить лишь только тѣ измѣненія, которыя давали насажденію совершенно иной характеръ и опредѣляли принадлежность его къ тому или иному хозяйству, напр., измѣненія въ составѣ насажденій.

Въ этомъ отношеніи возможно слѣдующее заключеніе. Господствующія въ большинствѣ молодняковъ породы второго яруса и подлѣска съ теченіемъ времени постепенно уступали свое господство дубу и ясеню, главнымъ образомъ первому.

Согласно сказаннаго, если раздѣлить насажденія на двѣ группы—съ господствомъ дуба и господствомъ другихъ породъ, то нужно ожидать постепеннаго увеличенія насажденій первой группы и уменьшенія второй, т. е. съ увеличеніемъ возраста господство дуба должно распространяться все на большія и большія площади, что и подтверждается слѣдующими цифрами:

	Господство дуба.	Господство другихъ породъ.
1846 г. . . . .	44 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	56 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
1860 » . . . . .	60 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	40 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
1865 » . . . . .	73 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	27 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
1875 » . . . . .	88 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	12 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
1896 » . . . . .	95 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	5 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
1911 » . . . . .	86 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	14 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>

Въ заключеніе авторъ настоящаго очерка не скрываетъ отъ себя всѣхъ недочетовъ его, обусловливаемыхъ главнымъ образомъ неполнотою и неоднородностію естественно-историческаго матеріала и отсутствіемъ цифръ, способныхъ освѣтить экономическія условія веденія этого хозяйства въ Шиповомъ лѣсу на протяженіе 65-лѣтней исторіи его.

И только почти полное отсутствіе работъ, гдѣ вопросы лѣсного хозяйства могутъ быть представлены въ исторической перспективѣ, заставило автора рѣшиться опубликовать этотъ очеркъ.

При обработкѣ матеріаловъ для настоящей статьи большую помощь оказалъ мнѣ мой сослуживецъ по Шипову лѣсу Лѣсничій Я. В. Калугинъ, которому приношу за это свою глубокую благодарность.



## Къ вопросу объ учетѣ успѣшности культуръ.

Помощникъ лѣсничаго Бороваго опытнаго лѣсничества М. И. Пивоваровъ.

Въ русской лѣсоводственной литературѣ чрезвычайно мало затронутъ вопросъ о методикѣ изслѣдованія культуръ. Статьи И. И. Бялоблочнокаго <sup>1)</sup>, одинъ изъ докладовъ IV съѣзду лѣсныхъ чиновъ Тульской и Калужской губерній <sup>2)</sup>, и нѣкоторыя случайныя весьма отрывочнаго характера замѣтки, а также разъясненія и вѣдомости объ изслѣдованіи успѣшности культуръ послѣдней лѣсоустроительной инструкціи 1911 года—вотъ почти исчерпывающій перечень литературы по этому вопросу. Изъ него видно, насколько будущія работы въ этомъ направленіи желательны, и всякія попытки освѣтить какъ научную, такъ и практическую сторону этого интереснаго вопроса, едва ли будутъ считаться излишними.

Какъ извѣстно, успѣшность лѣсныхъ культуръ опредѣленнаго возраста и состава характеризуется: количественно—полнотою, а качественно—приростомъ; послѣдній пока не входитъ въ наше разсмотрѣніе. Полнота молодняковъ выражается десятиями долями по степени общей сомкнутости таксируемаго участка. Но одною полнотою нельзя охарактеризовать успѣшность культуръ. Для сужденія объ отнесеніи данной культуры въ извѣстный классъ добротности необходимо также принимать во вниманіе качество, число суховершинныхъ растений, пораженныхъ личинкой майскаго жука и т. д. Наконецъ важ-

---

<sup>1)</sup> Опытъ учета успѣшности культуръ. Лѣс. Журн. 1899 г., II, 332—344. Учетъ успѣшности лѣсныхъ культуръ. Лѣсн. Журн. 1908 г., IV—V, 557—578.

<sup>2)</sup> Докладъ В. Н. Штурма. По поводу инструкціи для производства учета успѣшности лѣсныхъ культуръ, стр. 26—30.

ное значеніе имѣть процентъ убыли въ отношеніи къ первоначально высаженному числу растеній.

Отмѣтка полноты выставляется въ культурахъ уже сомкнувшихся. Въ культурахъ-же ранняго возраста, до 5—6 лѣтъ, единственной надежной придержкой для сужденія объ успѣшности являются проценты наличности или убыли. Практика пользуется ими для сужденія о размѣрахъ дополненій, а таксаторъ, помимо оцѣнки, на основаніи ихъ сравниваетъ состояніе различнаго рода культуръ на различныхъ участкахъ и т. д.

Отмѣтивъ значеніе процентныхъ отношеній, позволяемъ обратить вниманіе на ихъ опредѣленіе. Дѣло въ томъ, что при размѣщеніи сѣянцевъ на единицу площади, т. е. при выполненіи культурнаго плана работъ, особенно на лѣсосѣнкахъ, очень часты случаи, когда дѣйствительное размѣщеніе не совпадаетъ съ показаніемъ культурнаго журнала.

Въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ 1911, частью 1912 гг., въ предѣлахъ 4 кварталовъ Бузулукскаго Бора (№№ 185, 196, 187 и 198) нами было протаксировано около 65 дес. посадокъ, расположенныхъ, за немногими исключеніями<sup>1)</sup>, на узкихъ 10 саженныхъ лѣсосѣнкахъ, направленныхъ длиною стороною съ востока на западъ. Всѣ посадки произведены на сплошь распаханной почвѣ съ размѣщеніемъ 2-хъ лѣтнихъ сѣянцевъ на большинствѣ лѣсосѣнокъ трехъ кварталовъ (исключая 196-го) въ количествѣ 14.400 экз. на 1 дес. Почвы песчаная, дюннаго происхожденія. Рельефъ волнистый. Сосѣднія кулисы—чистая сосна (класса возр. IV—V, полноты 0,6—0,7, бонитета II—III, добротности 2—3) съ незначительною примѣсью листовенныхъ породъ въ низинахъ<sup>2)</sup>. При таксированіи мы руководствовались данными пробныхъ площадей, закладываемыхъ по возможности въ наиболѣе типичныхъ участкахъ. Вслѣдствіи вліянія предстоящихъ стѣнъ лѣса на состояніе посадокъ, пробы отбивались поперекъ лѣсосѣнки. При перерѣтахъ учитывалось

<sup>1)</sup> Изъ 32 лѣсосѣнокъ: одна въ 30 саж., двѣ въ 6 саж. шириною.

<sup>2)</sup> Болѣе подробное описаніе условій мѣстоположенія и произведеннаго таксированія см. „Узкія лѣсосѣнки Бузулукскаго Бора въ лѣсокультурномъ отношеніи“. Тр. по лѣсн. опын. дѣлу, выпускъ XLIV. А. П. Тольскій.





наго на 1 дес. матеріала далеко непостоянно и колеблется въ такихъ предѣлахъ:

отъ 8—10 тыс. имѣется	1 проба или	2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ всѣхъ пробъ.
» 10—11 » »	3 » »	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> » »	»
» 11—12 » »	12 » »	32 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> } 64 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	»
» 12—13 » »	12 » »	32 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> }	»
» 13—14,4 » »	8 » »	21 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> » »	»
» 14,4 » »	0 » »	0 » »	»
свыше 14,4 » »	2 » »	5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> » »	»
	38	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

Приводимыя выше данныя показываютъ, что: 1) въ большинствѣ случаевъ число посадныхъ мѣстъ оказывается меньше, чѣмъ проектировано и записано въ культурномъ журналѣ и 2) количество высаженнаго матеріала на  $\frac{2}{3}$  разсматриваемыхъ пробъ вмѣсто отмѣченныхъ въ культурномъ журналѣ 14.400 шт. въ дѣйствительности составляетъ лишь 11—13 тысячъ.

Преуменьшеніе числа посадныхъ мѣстъ на культурной площади могло быть вызвано несовершенствомъ маркеровки почвы (слияніе рядовъ, уширеніе междурядій и т. д.) и тѣмъ, что рабочіе обычно грубо отмѣряютъ разстоянія при помощи мѣтки на лопатѣ.

Для выясненія вліянія неправильнаго размѣщенія сѣянцевъ въ рядахъ нами взяты 14 пробъ въ 185 кварталѣ по 100 кв. саж. каждая.

Результаты перечеа сведены въ слѣдующую таблицу:

Таблица 2.

Число посадныхъ мѣстъ.	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Количество рядовъ, заключ. число посадныхъ мѣстъ .	2	15	54	44	78	24	30	8	1	1



При 1 арш. разстояніи на 10 погонныхъ саж. должно было-бы умѣститься 30 экземпляровъ <sup>1)</sup>, между тѣмъ въ дѣйствительности наблюдаются колебанія отъ 24 до 33 посадныхъ мѣстъ, приче́мъ преобладаютъ ряды съ 28 посадными мѣстами, т. е. съ числомъ сѣянцевъ меньше слѣдующаго на двѣ сосны на каждыя 10 погонныхъ саженей.

Подобный же перече́тъ произведенъ былъ также для 13 пробъ 198 кв. Въ этомъ случаѣ размѣръ пробъ—250 кв. с., отсюда на 25 погонныхъ саженей по длинѣ лѣсосѣки при 10 саж. ширинѣ ея и аршинномъ разстояніи между сѣянцами должно приходиться 75 экзempl. Но въ какой мѣрѣ техника посадки нарушила этотъ теоретическій расче́тъ? Въ таблицѣ № 3 ряды разнесены въ группы съ различнымъ количествомъ посадныхъ мѣстъ.

Таблица 3.

Число посадныхъ мѣстъ.	55—60	60—65	65—70	70—75	75	75—80	80—85	85—90
Количество рядовъ съ числомъ посадныхъ мѣстъ . . . . .	2	14	78	<b>80</b>	13	41	11	2

Изъ таблицы видно, что наибольшее количество рядовъ при 25 пог. саженяхъ наблюдается съ 65—75 или въ среднемъ 70 посадными мѣстами, что отвѣчаетъ 26—30 или въ среднемъ 28 посаднымъ мѣстамъ на каждыя 10 погон. саж. посадокъ.

Для 185 кв. число подобныхъ рядовъ доходить до 78<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, для 198 кв.—65<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а для всѣхъ 27 пробъ въ среднемъ 72<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, т. е. <sup>3</sup>/<sub>4</sub> всѣхъ рядовъ.

Далѣе разсмотримъ, какъ распредѣлены ряды попере́къ лѣ-

<sup>1)</sup> Полагая на 1 дес. 14.400 сѣянцевъ, мы должны имѣть на 100 кв. саж. данной ширины лѣсосѣкѣ 20 рядовъ по 30 посадныхъ мѣстъ, на 250 кв. саж.—20 рядовъ по 75 п. м. и т. п.

сосѣкъ, т. е. имѣется ли въ наличности 20 рядовъ, расположенныхъ черезъ  $1\frac{1}{2}$  арш. при 10-ти саженомъ разстояніи между кулисами? Въ таблицѣ 4-й приведены результаты перечетовъ въ трехъ кварталахъ на 38 пробахъ. Въ среднемъ на пробу приходится 18,3 ряда.

Таблица 4.

№№ кварталовъ.	Число пробъ съ нижеслѣд. количеств. рядовъ:								Всего.
	13	15	16	17	18	19	20	21	
185 . . . . .	1	1	1	—	3	3	3	2	14
198 . . . . .	—	—	1	1	5	3	2	1	13
187 . . . . .	—	—	1	1	7	2	—	—	11
Итого. . .	1	1	3	2	15	8	5	3	38
	18%				40%	42%			

Итакъ, показанія культурнаго журнала не соотвѣтствуютъ даннымъ, полученнымъ при изслѣдованіи культуръ на мѣстѣ. вмѣсто обычныхъ 20-ти рядовъ, въ дѣйствительности имѣется 18,3 ряда, изъ которыхъ  $\frac{3}{4}$  уменьшены двумя соснами на каждыя 10 погон. сажень, это значитъ на 1 дес. не посажено 1.872 сосны, т. е.  $13\frac{0}{10}\%$  отъ заданныхъ 14.400, и дѣйствительное число посадныхъ мѣстъ надо принять въ 12.528. Слѣдовательно, въ тѣхъ случаяхъ, когда таксаторъ опредѣляетъ процентъ убыли въ посадкахъ, ему необходимо, помимо перечета деревьевъ, выяснить, по возможности, въ какой мѣрѣ расходятся числа посадныхъ мѣстъ культурнаго журнала и лѣсосѣлки.

Въ то же время возникаетъ вопросъ, какъ велика погрѣшность, если мы всѣ свои расчеты будемъ относить къ числамъ культурнаго журнала, а не къ найденнымъ въ дѣйствительности? Въ таблицѣ № 5 приведены  $\frac{0}{10}\frac{0}{10}\%$  сохранившихся сосенъ, вычисленные для каждой пробы: въ первомъ столбцѣ отъ 14.400



Перечеть 1909 года.

198 кв.				187 кв.			
№№ проб.	% сохранившихся отъ			№№ проб.	% сохранившихся отъ		
	14400 (теоретическ.).	дѣйствит. чис. посад. мѣст.	Отклоненіе отъ дѣйствительно-сти.		14400 (теоретическ.).	дѣйствит. чис. посад. мѣст.	Отклоненіе отъ дѣйствительно-сти.
Посадка 1902 г.				Посадка 1905 г.			
1 . . . . .	34,0	39,3	— 5,3	9 . . . . .	72,9	82,4	— 9,5
2 . . . . .	39,2	40,4	— 1,2	12 . . . . .	50,6	59,3	— 8,7
5 . . . . .	35,8	43,8	— 8,0	16 . . . . .	39,7	50,6	— 10,9
6 . . . . .	14,2	18,1	— 3,9				
8 . . . . .	40,4	42,9	— 2,5				
9 . . . . .	9,5	11,7	— 2,2				
10 . . . . .	30,0	29,9	+ 0,1				
11 . . . . .	59,7	60,9	— 1,2				
13 . . . . .	54,4	66,6	— 12,2	10 . . . . .	64,2	74,2	— 10,0
14 . . . . .	22,3	26,0	— 3,7	13 . . . . .	52,6	73,4	— 20,8
15 . . . . .	52,5	63,5	— 11,0	15 . . . . .	51,1	58,5	— 7,4
				17 . . . . .	37,4	45,0	— 7,6
				19 . . . . .	55,8	64,4	— 8,6
				20 . . . . .	57,7	67,6	— 9,9
				22 . . . . .	23,2	28,3	— 5,1
				23 . . . . .	45,5	54,9	— 9,4
Посадка 1907 г.							
4 . . . . .	23,5	27,3	— 3,8				
7 . . . . .	30,3	30,6	— 0,3				

Наибольшее отклонение получилось въ 198 кв. на пробахъ № 5—8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, № 15—11<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и № 13—12,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Что касается 187 кв., то всѣ пробы даютъ сильное расхождение, наиболѣе рѣзкое на пробахъ № 10—10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, № 20—9,9<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и максимальное на № 13—20,8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Просматривая далѣе вышеприведенную таблицу, нельзя не замѣтить, что наибольшій размѣръ отклоненія наблюдается на пробахъ, заложенныхъ въ наилучше сохранившихся посадкахъ 187 кв.,—всѣ 11 пробъ даютъ расхождение значительно

выше 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, тогда какъ въ 198 кв., съ болѣе плохой посадкой, изъ 13 пробъ лишь 4 выше 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Это обстоятельство навело на мысль произвести нѣсколько вычисленій <sup>0</sup>/<sub>0</sub><sup>0</sup>/<sub>0</sub> и рассмотретьъ разницу между ними: 1) при различныхъ количествахъ сохранившагося матеріала, т. е. въ лучшихъ и плохихъ посадкахъ, 2) для одного и того же числа сохранившихся, при различномъ количествѣ высаженнаго матеріала, т. е. въ посадкахъ съ нормальнымъ и неправильнымъ размѣщеніемъ сѣянцевъ. Подобныя вычисленія впослѣдствіи сгруппированы въ нижеприводимыя таблицы.

Таблица 6.

% сохранившихся сосенъ					
при числѣ имѣющихъ.		при числѣ посадныхъ мѣстъ			
на пробѣ 250 к. с.	на 1 дес.	14400	13440	12480	11520
100 . .	960	6,6	7,1	7,7	8,5
200 . .	1920	13,3	14,3	15,4	16,7
300 . .	2880	19,9	21,4	23,1	25,1
400 . .	3840	26,6	28,5	30,8	33,4
500 . .	4800	33,3	35,7	38,5	41,8
600 . .	5760	39,9	42,8	46,1	50,2
700 . .	6720	46,6	49,9	53,8	58,5
800 . .	7680	53,3	57,0	61,5	66,9
900 . .	8640	59,9	64,2	69,2	75,2
1000 . .	9600	66,6	71,3	76,9	83,6
1100 . .	10560	73,3	78,4	84,6	91,6
1200 . .	11520	79,9	85,6	92,2	100,0
1300 . .	12480	86,6	92,7	100,0	
1400 . .	13440	93,2	100,0		
1500 . .	14400	100,0			

Таблица 7.

Разница % отношеній относительно основнаго (отъ 14400)					
при числѣ сохранивш.		при числѣ посадныхъ мѣстъ			
на пробѣ 250 к. с.	на 1 дес.	14400	13440	12480	11520
100 . .	960	—	0,5	1,1	1,8
200 . .	1920	—	0,9	2,1	3,4
300 . .	2880	—	1,4	3,1	5,1
400 . .	3840	—	1,9	4,1	6,8
500 . .	4800	—	2,3	5,2	8,5
600 . .	5760	—	2,8	6,2	10,2
700 . .	6720	—	3,3	7,2	11,9
800 . .	7680	—	3,7	8,2	13,6
900 . .	8640	—	4,2	9,3	15,3
1000 . .	9600	—	4,7	10,3	17,0
1100 . .	10560	—	5,1	11,3	18,6
1200 . .	11520	—	5,7	12,3	20,1
1300 . .	12480	—	6,1	13,3	
1400 . .	13440	—	6,8		
1500 . .	14400	—			

Въ таблицѣ 6 въ первомъ вертикальномъ столбцѣ помѣщено число сосенъ съ увеличеніемъ въ каждой нижеслѣдующей строкѣ на 100 экз. <sup>1)</sup> до 1.500 или 960 экз. до 14.400 по

<sup>1)</sup> Арифметическая разность 100 для пробъ въ 250 кв. с. взята въ цѣляхъ наиболѣе легкаго опредѣленія %.



переводу на 1 дес. Въ остальныхъ графахъ помѣщены  $\frac{0}{0}\frac{0}{0}$  сохранившихся сосенъ, вычисленные, какъ относительно предполагаемаго на 1 дес. размѣщенія сѣянцевъ по культурному журналу, такъ и дѣйствительнаго, установленнаго перече- тами на мѣстѣ. Въ послѣднемъ случаѣ мы остановились на наиболѣе часто встрѣчающихся величинахъ 13.440, 12.480 и 11.520: Въ таблицѣ 7 даны разности между приведенными величинами табл. 6, при чемъ за основаніе приняты процентныя отношенія отъ 14.400.

Обращаясь къ таблицамъ 6 и 7, мы видимъ, что ошибки отъ принятія неправильнаго числа посадныхъ мѣстъ (вмѣсто дѣйствительнаго—по культурному журналу) растутъ въ двухъ направленіяхъ: во первыхъ, отъ уменьшенія числа посадныхъ мѣстъ по сравненію съ 14.400; такъ, для 9,6 тыс. сохранившихся, при перече- тахъ 13.440, 12.480, 11.520, разницы полу- чены— $4,7\frac{0}{0}$ ,— $10,3\frac{0}{0}$ ,— $17,0\frac{0}{0}$ ; во вторыхъ, при одномъ и томъ же числѣ посадныхъ мѣстъ ошибка растетъ отъ уве- личенія числа сохранившихся, напр. при перече- тѣ 12.480 по- садныхъ мѣстъ для 2,88 тыс. сохранившихся ошибка— $3,1\frac{0}{0}$ , для 4,80 тыс.— $5,2\frac{0}{0}$ , для 9,60 тыс.— $10,3\frac{0}{0}$ .

Чтобы закончить соображенія объ учетѣ успѣшности куль- туръ при помощи пробныхъ площадей, необходимо замѣтить, насколько, вообще, этотъ методъ труденъ и субъективенъ. Дѣй- ствительно, какъ ни простъ принципъ сужденія о цѣломъ по его части, какъ ни подкупаетъ онъ таксатора, но лишь боль- шой опытъ гарантируетъ правильность выбора небольшой пробы, соотвѣтствующей всѣмъ особенностямъ изучаемаго участка, весьма пестраго по своей полнотѣ, количеству сохранившихся растений и т. д. Поэтому, подобный методъ оцѣнки не всегда и не вездѣ примѣнимъ. Въ настоящее время культурныя ра- боты ведутся, помимо казенныхъ и удѣльных лѣсничествъ, го- родскими и сельскими учрежденіями, частными владѣльцами для которыхъ необходимо выработать наиболѣе простые и прак- тичные способы учета.

Лѣсоустроительная инструкция 1911 года предлагаетъ при

ислѣдованіи культуръ за послѣдній ревизіонный періодъ пользоваться методомъ учета рядовъ. Доступность и простота этого способа вѣсьма ясна. Въмѣсто многократныхъ рекогносцировокъ, напряженія памяти, глазомѣра, всевозможныхъ записей съ цѣлью выбрать надежную пробу, — при указанномъ способѣ работа начинается сразу и по вѣсьма простой системѣ: на опредѣленномъ участкѣ производится сплошной пересчетъ извѣстнаго числа рядовъ. Но сколько слѣдуетъ брать рядовъ при данныхъ условіяхъ культуръ на узкихъ лѣсосязкахъ и какова точность опредѣленія успѣшности культуръ этимъ способомъ, — на эти два вопроса мнѣ хотѣлось бы дать положительные отвѣты.

Съ этою цѣлью лѣтомъ 1911 г. были произведены сплошные пересчеты на двухъ площадяхъ: № 1—0,87 дес. въ 187 кв. и № 2—0,69 дес. въ 198 кв. На обѣихъ пробахъ находятся сосновыя посадки 1903—02 года, мѣстами полныя, мѣстами сильно изрѣженныя, разстроенныя. Рельефъ волнистый съ относительною высотой между наибольшей и наименьшей точками въ 3,82 саж. Для характеристики этихъ культуръ въ 1909 г. опытнымъ лѣвомъ заложены пробы. Насколько удаченъ ихъ выборъ, можно судить по даннымъ нашего пересчета за 1911 годъ.

*Пересчетъ 1911 г.*

№№ кварталовъ.	№№ площ.	Разм. площ. въ десят.	№№ пробъ	Разм. пробъ въ десят.	% сохранивш.		Раз- ница.
					Сплош. переч. площ.	Пробъ.	
187 . . . . .	1	0,87	22	0,1	38,8	24,6	—14,2
198 . . . . .	2	0,69	1	0,1	37,5	36,0	— 1,5

Изъ приведенной таблицы видно, что въ кв. 187, вслѣдствіе неудачнаго выбора пробы, погрѣшность достигла—14,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Въ кв. 198 проба оказалась болѣе удачною и дала лишь 1,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.



Первый случай может служить иллюстраціей къ сказанному о трудности выбора пробныхъ площадей<sup>1)</sup>.

Интересно выяснитъ погрѣшности относительно сплошного пересчета, если переходить послѣдовательно къ процентной оцѣнкѣ наличности на этихъ площадяхъ по отдѣльнымъ рядамъ.

Вліяніе предстоящихъ стѣнъ рѣзко проявляется въ худшемъ ростѣ и меньшемъ количествѣ растений, сохранившихся у кулисъ, менѣе благопріятномъ состояніи ихъ въ южной и слабомъ—въ сѣверной, болѣе освѣщенной части лѣсосѣвки. Графики процентовъ сохранившихся и хода роста по ширинѣ лѣсосѣвки (не приводимыя здѣсь) почти параллельны. Въ связи съ этимъ мы пытались примѣнить различныя комбинаціи учета рядами: съ одной стороны строго симметрично распределенными по ширинѣ лѣсосѣвки, съ другой—при небольшомъ передвиженіи ихъ. Опредѣленіе успѣшности культуръ велось слѣдующимъ порядкомъ: послѣ сплошныхъ пересчетовъ на этихъ площадяхъ, количество рядовъ постепенно уменьшалось и по формулѣ:

$$\frac{\text{число сохранившихся сосенъ въ рядахъ} \times 100}{\text{число посадныхъ мѣстъ въ рядахъ}} \text{ опредѣлялся } \frac{\circ}{\circ} \text{ сохранившихся; послѣ чего опредѣлялись погрѣшности въ } \frac{\circ}{\circ} \frac{\circ}{\circ} \text{ относительно данныхъ сплошного пересчета, принятыхъ за истинныя.}$$

Погрѣшность возрастала по мѣрѣ уменьшенія числа взятыхъ рядовъ. Затѣмъ,  $\frac{\circ}{\circ}$  погрѣшности возрасталъ при сближеніи рядовъ къ серединѣ лѣсосѣвки, что можно было и заранѣе предвидѣть, ибо пересчетомъ въ этихъ рядахъ захватывается наилучшая часть культуръ.

На основаніи данныхъ можно заключить, что при 18—19 рядахъ на узкихъ лѣсосѣнкахъ:

1) ошибка при пересчетахъ черезъ рядъ достигаетъ едва  $1 \frac{\circ}{\circ}$ ,

<sup>1)</sup> Приводимые % отклоненій суть величины абсолютныя; если же % сохранившихся по даннымъ сплошного пересчета принять за величину абсолютную, то погрѣшности пробъ относительныя будутъ: для пр. кв. 187—36,6% и для пр. кв. 198—4,1%; это замѣчаніе относится и къ остальнымъ таблицамъ, гдѣ вопросъ идетъ лишь объ ошибкѣ абсолютной.

2) съ уменьшеніемъ числа пересчетныхъ рядовъ до 5, распределенныхъ симметрично, погрѣшность болѣе или менѣе устойчива и составляетъ  $\pm 1,5 - \pm 2^0/0$ ,

3) пересчетъ 3-хъ рядовъ при условіи, что не попадаютъ крайніе ряды лѣсосѣвки, даетъ тоже незначительную погрѣшность, не превышающую  $4^0/0$ ,

и 4) заключенія объ успѣшности культуръ по пересчетамъ лишь двухъ рядовъ могутъ оказаться ошибочными, такъ какъ  $^0/0$  погрѣшности по сравненію со сплошнымъ пересчетомъ достигаетъ въ отдѣльныхъ случаяхъ  $\pm 15^0/0$ .

Остановливаясь на 5 и 3 рядныхъ пересчетахъ, какъ наиболѣе простыхъ, посмотримъ, насколько они въ примѣненіи къ имѣющимся 19 ряднымъ пробамъ въ 250 и 100 кв. саж. даютъ допустимые  $^0/0$  погрѣшности по сравненію съ результатами сплошного пересчета на этихъ пробахъ.

На площадяхъ меньшаго размѣра вліяніе предстоящихъ стѣнъ, какъ видно изъ приведенныхъ данныхъ, тоже сказывается; поэтому, для вычисленія процентныхъ отношеній по вышеуказанной формулѣ при 5 рядной комбинаціи нами взяты ряды №№ 2, 6, 10, 14, 18, при 3 рядной №№ 3, 10, 17, т. е. ряды симметрично расположенные по лѣсосѣвкѣ, съ отступленіемъ на одинъ рядъ отъ краевъ лѣсосѣвки при учетѣ 5 рядовъ и на два при учетѣ 3-хъ рядовъ.

Переходя къ разсмотрѣнію приведенныхъ сопоставленій, замѣчаемъ, что успѣшность съ количественной стороны для всѣхъ 19-ти рядныхъ пробъ учтена съ точностью, не превышающей  $\pm 3,2^0/0$  при 5 рядахъ и немногимъ менѣе точно  $\pm 5,7^0/0$  при 3-хъ рядахъ. Средняя абсолютная ошибка въ первомъ случаѣ  $1,3^0/0$ , во второмъ немного болѣе  $2,3^0/0$ . Что касается абсолютныхъ погрѣшностей отдѣльныхъ пробъ, то изъ 16 рассматриваемыхъ случаевъ (8 при 5 рядахъ и 8 при 3-хъ), она лишь въ двухъ случаяхъ выше  $5^0/0$  (см. пробы № 5+10,  $9^0/0$  и № 7+8,  $3^0/0$ ).

Это убѣждаетъ насъ въ возможности 5-ю и 3-хъ рядовыми пересчетами учесть количественную сторону успѣшности культуръ почти съ такою же точностью, какъ и при сплошныхъ



Таблица 8.

Перечеть 1911 года.

№№ кварталовъ.	Размѣръ пробъ.	№№ пробъ.	% сохранившихся по рядамъ.																			% сохрани- вшихся по даннымъ.			Абсол. разн. по сравнен. съ даннымъ спл. переч.	
																						Слочно. перечетъ.	5-ти ря- догов.	3-хъ ря- догов.	5 рядов. переч.	3 рядов. переч.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19					
185	100. . .	16	21	36	64	57	75	68	75	93	79	68	79	86	82	89	86	82	64	68	25	68,2	65,7	65,5	—2,5	— 2,7
"	" . . .	18	0	29	57	46	86	86	79	90	86	86	93	85	65	67	27	42	12	0	0	54,9	54,0	52,4	—0,9	— 2,5
"	" . . .	19	29	39	50	63	65	54	52	51	50	63	59	65	54	67	42	70	31	12	0	47,8	47,0	48,1	—0,8	+ 0,3
187	250. . .	12	0	3	5	8	49	35	29	46	61	57	57	59	55	45	41	25	45	28	17	33,8	33,9	34,7	+0,1	+ 0,9
198	" . . .	4	3	4	3	5	5	10	4	0	18	50	36	36	37	29	30	48	39	35	26	16,0	18,3	17,1	+2,3	+ 1,1
"	" . . .	5	19	37	36	25	37	32	23	27	48	56	49	50	37	50	52	43	61	47	28	39,8	44,5	50,7	+4,7	+10,9
"	" . . .	7	6	9	25	27	40	22	30	18	19	36	19	25	22	33	32	38	37	18	4	24,9	28,8	33,2	+3,9	+ 8,3
"	" . . .	8	14	24	35	38	38	38	30	49	41	35	38	34	43	49	41	34	43	51	18	36,5	39,3	37,3	+2,8	+ 0,8
Среднее .																						40,1	41,4	42,4	+1,3	+ 2,3

перечетахъ. Различіе перечетовъ при перемѣщеніи одного ряда, для всѣхъ пробъ выражается незначительными величинами 0,4—0,7%.

Такимъ образомъ, чтобы достигнуть удовлетворительныхъ результатовъ, вполне достаточно выбрать пять рядовъ; при этомъ необходимо только слѣдить:

- 1) за правильнымъ размѣщеніемъ ихъ по лѣсосѣкѣ,
- и 2) избѣгать крайнихъ рядовъ лѣсосѣкѣ, обычно съ единичными соснами.

Заканчивая на этомъ разборъ затронутыхъ нами вопросовъ, невольно возникшихъ при учетѣ сосновыхъ культуръ на узкихъ 10 саж. лѣсосѣкахъ въ Бузулукскомъ Бору, мы не имѣемъ въ виду обобщать сдѣланные выводы. Полагаемъ, что подобнаго рода вопросы должны постепенно все чаще и чаще возникать при изслѣдованіи различныхъ культуръ, такъ какъ, пользуясь недостаточно критически разработанными методами учета, таксаторъ рискуетъ сдѣлать неправильныя заключенія.



Всесторонняя разработка методовъ изслѣдованія культуръ не только поможетъ болѣе или менѣе точно учесть количественную сторону послѣднихъ, но и исполнить такую работу при минимальныхъ затратахъ времени и труда.

Видъ культуры	Возрастъ въ годахъ	Вѣсь въ граммахъ	Вѣсь въ килограммахъ	Вѣсь въ центнерахъ	Вѣсь въ тоннахъ
1	2	3	4	5	6
100	100	100	100	100	100
101	101	101	101	101	101
102	102	102	102	102	102
103	103	103	103	103	103
104	104	104	104	104	104
105	105	105	105	105	105
106	106	106	106	106	106
107	107	107	107	107	107
108	108	108	108	108	108
109	109	109	109	109	109
110	110	110	110	110	110
111	111	111	111	111	111
112	112	112	112	112	112
113	113	113	113	113	113
114	114	114	114	114	114
115	115	115	115	115	115
116	116	116	116	116	116
117	117	117	117	117	117
118	118	118	118	118	118
119	119	119	119	119	119
120	120	120	120	120	120
121	121	121	121	121	121
122	122	122	122	122	122
123	123	123	123	123	123
124	124	124	124	124	124
125	125	125	125	125	125
126	126	126	126	126	126
127	127	127	127	127	127
128	128	128	128	128	128
129	129	129	129	129	129
130	130	130	130	130	130
131	131	131	131	131	131
132	132	132	132	132	132
133	133	133	133	133	133
134	134	134	134	134	134
135	135	135	135	135	135
136	136	136	136	136	136
137	137	137	137	137	137
138	138	138	138	138	138
139	139	139	139	139	139
140	140	140	140	140	140
141	141	141	141	141	141
142	142	142	142	142	142
143	143	143	143	143	143
144	144	144	144	144	144
145	145	145	145	145	145
146	146	146	146	146	146
147	147	147	147	147	147
148	148	148	148	148	148
149	149	149	149	149	149
150	150	150	150	150	150
151	151	151	151	151	151
152	152	152	152	152	152
153	153	153	153	153	153
154	154	154	154	154	154
155	155	155	155	155	155
156	156	156	156	156	156
157	157	157	157	157	157
158	158	158	158	158	158
159	159	159	159	159	159
160	160	160	160	160	160
161	161	161	161	161	161
162	162	162	162	162	162
163	163	163	163	163	163
164	164	164	164	164	164
165	165	165	165	165	165
166	166	166	166	166	166
167	167	167	167	167	167
168	168	168	168	168	168
169	169	169	169	169	169
170	170	170	170	170	170
171	171	171	171	171	171
172	172	172	172	172	172
173	173	173	173	173	173
174	174	174	174	174	174
175	175	175	175	175	175
176	176	176	176	176	176
177	177	177	177	177	177
178	178	178	178	178	178
179	179	179	179	179	179
180	180	180	180	180	180
181	181	181	181	181	181
182	182	182	182	182	182
183	183	183	183	183	183
184	184	184	184	184	184
185	185	185	185	185	185
186	186	186	186	186	186
187	187	187	187	187	187
188	188	188	188	188	188
189	189	189	189	189	189
190	190	190	190	190	190
191	191	191	191	191	191
192	192	192	192	192	192
193	193	193	193	193	193
194	194	194	194	194	194
195	195	195	195	195	195
196	196	196	196	196	196
197	197	197	197	197	197
198	198	198	198	198	198
199	199	199	199	199	199
200	200	200	200	200	200



## Опредѣленіе объема древеснаго ствола съ помощью трехъ обмѣровъ.

Ассистентъ Императорскаго Лѣснаго Института Н. В. Третьяковъ.

Для опредѣленія объема древеснаго ствола, кромѣ примѣненія для этой цѣли глазомѣрной оцѣнки и массовыхъ таблицъ, въ таксаціи, какъ извѣстно, существуютъ два пути: объемъ можетъ быть вычисленъ или непосредственно, по выполненіи опредѣленныхъ формулами операций надъ данными обмѣровъ ствола, или же предварительно необходимо опредѣлить видовое число ствола и уже при его посредствѣ вычислить объемъ. Соотвѣтственно сказанному въ таксаціи пользуются, какъ формулами для непосредственнаго вычисленія объема древеснаго ствола, такъ и формулами для опредѣленія его видового числа.

При научныхъ изслѣдованіяхъ пользуются сложными формулами и данными многихъ обмѣровъ ствола. Въ этомъ случаѣ объемъ ствола получаютъ непосредственно. Въ практикѣ и при изслѣдованіяхъ, гдѣ можно довольствоваться меньшею степенью точности, въ видахъ сбереженія времени и труда естественно стремятся къ уменьшенію числа обмѣровъ и не дѣлаютъ различія между обоимъ рода формулами, требуя отъ формулъ лишь одинаковыхъ простоты, точности и удобства при ихъ примѣненіи.

Въ ряду признаковъ, опредѣляющихъ объемъ древеснаго ствола, первенствующее значеніе его формы выяснено въ достаточной мѣрѣ. Но если для сужденія о формѣ древесныхъ стволовъ въ насажденіяхъ установлены такіе легко уловимые признаки, какъ сомкнутость и развитіе кроны, то таксація отдѣльнаго



стоящаго дерева находится въ иныхъ условіяхъ. Какія бы подробныя современныя массовыя таблицы мы ни примѣняли, форму ствола придется оцѣнивать на глазъ, а потому при опредѣленіи объема въ этомъ случаѣ неизбѣжны будутъ погрѣшности. Относительная длина кроны отдѣльнаго дерева естественно не можетъ служить для характеристики формы его ствола. Едва-ли можно найти опору для той же цѣли въ указаніи степени господства дерева въ насажденіи. При данной «общей» полнотѣ насажденія, отдѣльныя деревья растутъ въ разныхъ «частныхъ» полнотахъ, и поэтому вполне понятно, что въ формѣ стволовъ отдѣльныхъ деревьевъ одного и того же насажденія въ предѣлахъ одной и той же степени господства неизбѣжны значительныя колебанія. Пояснить сказанное могутъ нижеслѣдующія данныя обмѣровъ стволовъ, взятыхъ преимущественно въ сомкнутыхъ насажденіяхъ:

Таблица 1.

П о р о д а.	Возрастъ.	Относительная длина кроны въ %	Площадь полога въ кв. метр.	Классъ по Крафту.	Высота въ метрахъ.	Диаметръ на выс. гр. въ сантим.	Кoeffициентъ формы $q_z$ .	Видовое число.
1 Лиственница . .	120	43	—	—	21,7	42,7	0,532	0,331
2 " . . . . .	125	43	—	—	22,4	40,2	0,669	0,426
1 Ель . . . . .	137	55	15,0	II	28,0	29,2	0,688	0,491
2 " . . . . .	124	52	16,5	II	27,6	29,0	0,793	0,589
1 Береза . . . . .	72	глазомѣрно 1/3.	—	III	19,3	14,9	0,624	0,462
2 " . . . . .	66		—	III	18,9	15,5	0,768	0,562

Первыя двѣ лиственницы А. Шиффель приводитъ <sup>1)</sup> какъ примѣръ въ подтвержденіе ненадежности данныхъ возраста и относительной длины кроны для характеристики формы ствола отдѣльнаго дерева; деревья взяты изъ одного и того же насажденія, причемъ степень и характеръ сомкнутости, а равно и степени господства деревьевъ въ насажденіи не указаны. Двѣ ели срублены мною въ равномѣрно—полномъ чистомъ еловомъ насажденіи, двѣ бе-

<sup>1)</sup> Form und Inhalt der Lärche. S. 30. 1905.



резы — въ такого же рода березовомъ насажденіи съ единичной примѣсью ольхи и осины. Объемъ четырехъ послѣднихъ деревьевъ опредѣленъ при посредствѣ ксилометра.

Примѣръ показываетъ, что въ одномъ и томъ же полномъ и относительно одновозрастномъ насажденіи при такихъ, какъ приведенныя, близкихъ величинахъ высотъ, діаметровъ на высотѣ груди, относительныхъ длинъ кроны и въ одной степени господства разница видовыхъ чиселъ (и объемовъ) достигаетъ 20 и болѣе процентовъ.

Располагая только данными высоты древеснаго ствола и его толщины на высотѣ груди, и потому не имѣя возможности судить о формѣ ствола, мы не въ состояніи застраховать себя отъ такой грубой ошибки въ опредѣленіи его объема. Для сужденія о формѣ древеснаго ствола необходимы, кромѣ этихъ данныхъ, еще по крайней мѣрѣ величины одного діаметра или же, вообще, двухъ, извѣстнымъ образомъ расположенныхъ, діаметровъ. Въ табл. 1 приведены «коэффициенты формы  $q_2$ », т. е. отношенія діаметровъ стволовъ на половинѣ высоты къ діаметрамъ на высотѣ груди. Такимъ образомъ форма каждого ствола характеризуется данными высоты и отношеніемъ двухъ діаметровъ. Одинъ взглядъ на величины видовыхъ чиселъ и коэффициентовъ формы убѣждаетъ въ существованіи связи между ними. Связь эта обнаружена и къ ней мы еще вернемся, здѣсь же замѣтимъ, что зависимость видового числа и коэффициента формы древеснаго ствола при данной высотѣ — иными словами опредѣленность объема ствола при такихъ условіяхъ — въ настоящее время достаточно выяснена, выражена уравненіями, и такимъ образомъ является однимъ изъ рѣшеній задачи, поставленной въ заголовкѣ настоящей работы.

Въ настоящей работѣ мы предполагаемъ изложить иной способъ рѣшенія той же задачи, испытанной нами въ теченіе трехъ лѣтъ при повѣркахъ вычисленій многочисленныхъ модельныхъ деревьевъ.

Въ таксаціи древеснаго ствола отдѣльнаго дерева, если не довольствоваться точностью массовыхъ таблицъ, не можетъ быть устранена необходимость обмѣра по крайней мѣрѣ двухъ



его діаметровъ, при томъ еще расположенныхъ извѣстнымъ образомъ. Это добавленіе существенно необходимо вслѣдствіе того, что въ практикѣ не всѣ діаметры отдѣльнаго стоящаго дерева одинаково доступны для измѣренія и не во всѣхъ частяхъ древеснаго ствола они представляются величинами равноцѣнными въ отношеніи ихъ опредѣленности, а поэтому, естественно, не всѣ діаметры древеснаго ствола являются въ равной мѣрѣ важными для характеристики его формы и опредѣленія объема. Это же обстоятельство необходимо требуетъ надлежащаго размѣщенія обоихъ діаметровъ для того, чтобы при трехъ данныхъ обмѣрахъ древеснаго ствола его объемъ могъ быть опредѣленъ съ достаточною точностью. Чтобы выяснить, каково должно быть распредѣленіе діаметровъ, мы рассмотримъ относительное значеніе объемовъ разныхъ частей древеснаго ствола въ общемъ его объемѣ и форму древеснаго ствола.

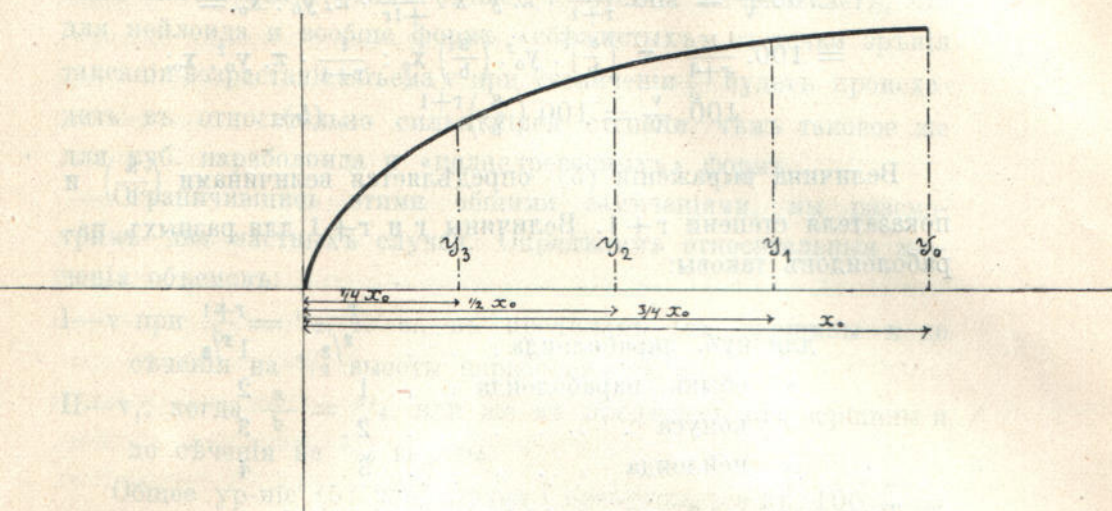
Для простоты разсужденія допустимъ, что древесный стволъ явственно выраженъ до верхушки и можетъ быть уподобленъ тѣлу вращенія, положимъ параболоиду съ образующей  $y^2 = px^2$ . Крайними <sup>1)</sup>, и въ то же время весьма рѣдкими, предѣлами для древеснаго ствола при такомъ допущеніи могутъ быть приняты: тѣло отъ вращенія вокругъ оси абсциссъ площади ограниченной кубическою параболою или параболоидъ, съ одной стороны, и — нейлоидъ съ другой, но чаще всего по объему древесный стволъ будетъ колебаться въ предѣлахъ между обыкновеннымъ параболоидомъ и конусомъ.

Полагая для параболоида абсциссу (высоту)  $x_0$ , ординату (радіусъ основанія)  $y_0$  и сѣченія на  $\frac{1}{2} x_0$ ,  $\frac{1}{4} x_0$ , вообще на  $\frac{a}{b} x_0$

<sup>1)</sup> A. v. Guttenberg. „Handbuch der Forstwissenschaft. Holzmesskunde. S. 161. III B. 1912.

Кунце, разсматривая древесные стволы сосенъ, какъ тѣла вращенія съ образующей  $y^2 = px^2$  (Die Formzahlen der gemeinen Kiefer. Suppl. z. Th. f. Jahrb. II B. S. 21. 1882), нашелъ, что въ среднемъ  $g=1,222$ , т. е. что древесные стволы по объему чаще колеблются въ предѣлахъ между об. параболоидомъ ( $g=1$ ) и конусомъ ( $g=2$ ), ближе однако къ первому. Въ другомъ мѣстѣ (Neue Methode z. g. Berechnung der unächte Schaftformzahlen der Fichte und Kiefer. S. 6. 1891) Кунце указываетъ, что для большинства нашихъ лѣсныхъ породъ величина  $g$  заключена между 1 и 2.





перпендикулярными къ оси вращения  $x_0$ , опредѣлимъ въ общемъ видѣ, сколько  $\frac{0}{0}\frac{0}{0}$  всего объема  $V$  параболоида приходится на объемъ части его  $v$  въ предѣлахъ отъ вершины и до сѣченія на  $\frac{a}{b} \cdot x_0$ . Высоту здѣсь условимся считать отъ вершины.

Полный объемъ параболоида вообще:

$$V = \frac{1}{r+1} \cdot \pi \cdot y_0^2 x_0 \dots (1).$$

Объемъ указанной части его (при абсциссѣ  $x = \frac{a}{b} x_0$  и ординатѣ  $y$ ):

$$v = \frac{1}{r+1} \cdot \pi \cdot y^2 \cdot x \dots (2).$$

Величину  $y^2$  выразимъ черезъ  $y_0^2$ :

$$y_0^2 = r x_0^r;$$

$$y^2 = r x^r = r \cdot \left(\frac{a}{b} \cdot x_0\right)^r = \left(\frac{a}{b}\right)^r \cdot r x_0^r \dots (3).$$

$$\frac{y_0^2}{y^2} = r x_0^r : \left(\frac{a}{b}\right)^r \cdot r x_0^r = 1 : \left(\frac{a}{b}\right)^r;$$

$$y^2 = \left(\frac{a}{b}\right)^r \cdot y_0^2 \dots (4).$$

Замѣняя въ уравненіи (2) величины  $x$  и  $y^2$  равными имъ соответственно  $\frac{a}{b} \cdot x_0$  и  $\left(\frac{a}{b}\right)^r \cdot y_0^2$  и выражая  $v$  въ  $\frac{0}{0}\frac{0}{0}$  отъ  $V$ , получаемъ:



$$\begin{aligned}
 100 \frac{v}{V} &= 100 \cdot \frac{1}{r+1} \cdot \pi \cdot y^2 x : \frac{1}{r+1} \cdot \pi \cdot y_0^2 \cdot x_0 = \\
 &= 100 \cdot \frac{1}{r+1} \cdot \pi \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^r \cdot y_0^2 \cdot \left(\frac{a}{b}\right) x_0 : \frac{1}{r+1} \cdot \pi \cdot y_0^2 \cdot x_0; \\
 100 \frac{v}{V} &= 100 \left(\frac{a}{b}\right)^{r+1} \dots (5).
 \end{aligned}$$

Величина выражения (5) опредѣляется величинами  $\left(\frac{a}{b}\right)$  и показателя степени  $r+1$ . Величины  $r$  и  $r+1$  для разныхъ параболоидовъ таковы:

	$r$	$r+1$
для куб. параболоида . . . . .	$\frac{2}{3}$	$1\frac{2}{3}$
» обыкн. параболоида . . . . .	1	2
» конуса . . . . .	2	3
» нейлоида . . . . .	3	4

Такъ какъ  $r > 0$ , то  $r+1 > 1$  и съ возрастаніемъ  $r$  величина  $100 \left(\frac{a}{b}\right)^{r+1}$  должна уменьшаться, ибо основаніемъ степени служить правильная дробь  $\frac{a}{b}$ , которая должна уменьшаться отъ возвышенія въ положительныя степени большія единицы. Слѣдовательно, при одной и той же  $\frac{a}{b}$ , соотвѣтственно возрастанію  $r$  и  $r+1$ , значеніе части объема  $v$  въ предѣлахъ отъ вершины и до сѣченія на  $\frac{a}{b} \cdot x_0$  должно уменьшаться въ направленіи отъ куб. параболоида къ нейлоиду.

Съ другой стороны очевидно, что возрастаніе  $\frac{a}{b}$  влечетъ за собою увеличеніе  $100 \frac{v}{V}$ . При увеличеніи  $\frac{a}{b}$  до  $\frac{a_1}{b_1}$  объемъ  $v$  увеличивается до  $v_1$ . Между  $\frac{a}{b}$  и  $\frac{a_1}{b_1}$  должно существовать отношеніе:  $\frac{a_1}{b_1} : \frac{a}{b} = 1 + c$ , гдѣ  $c > 0$ . Для новаго значенія  $v_1$  уравненіе (5) будетъ имѣть видъ:  $100 \frac{v_1}{V} = 100 \left(\frac{a_1}{b_1}\right)^{r+1}$

или же, послѣ замѣны  $\frac{a_1}{b_1}$  равнымъ ему  $\frac{a}{b} \cdot (1+c)$ :

$$100 \frac{v_1}{V} = 100 \left(\frac{a}{b}\right)^{r+1} (1+c)^{r+1} \dots (5^1).$$

Раздѣливъ (5<sup>1</sup>) на (5), получаемъ:  $\frac{v_1}{v} = (1+c)^{r+1}$  или  $v_1 = v \cdot (1+c)^{r+1}$ . Изъ этого уравненія непосредственно слѣдуетъ, что измѣненія объема  $v$  при переходѣ его въ  $v_1$  будутъ



тѣмъ значительнѣе, чѣмъ больше  $r$ . Отсюда же вытекаетъ, что для нейлоида и вообще формъ «сбѣжистыхъ» съ точки зрѣнія таксаціи возрастаніе объема  $v$  при увеличеніи  $\frac{a}{b}$  будетъ происходить въ относительно сильнѣйшей степени, чѣмъ таковое же для куб. параболоида и «полнодревесныхъ» формъ.

Ограничившись этими общими замѣчаніями, мы рассмотримъ два частныхъ случая. Опредѣлимъ относительныя значенія объемовъ:

I— $v$  при  $\frac{a}{b} = 1/2$ , т. е., въ предѣлахъ отъ вершины и до сѣченія на  $1/2$  высоты параболоидовъ и

II— $v_1$ , когда  $\frac{a}{b} = 3/4$ , или же въ предѣлахъ отъ вершины и до сѣченія на  $3/4$  высоты.

Общее ур-ніе (5) для случая I превращается въ:  $100 \frac{v}{V} = 100 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{r+1} \dots (6)$ , а для II въ:  $100 \frac{v_1}{V} = 100 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{r+1} \dots (7)$ .

Относительныя величины  $v$  и  $v_1$  для вышеприведенныхъ параболоидовъ таковы:

	I сл.; $100 \frac{v}{V}$ :	II сл.; $100 \frac{v_1}{V}$ :
для куб. парабол. . .	31,5%	61,9%
» обыкн. парабол. . .	25,0%	56,2%
» конуса . . . .	12,5%	42,2%
» нейлоида . . . .	6,3%	31,6%

Эти данныя, при отождествленіи древесныхъ стволовъ и тѣлъ вращенія съ образующей  $u^2 = rx^r$ , позволяютъ убѣдиться въ томъ, что

1) объемы верхнихъ частей древесныхъ стволовъ  $v$  отъ вершины и до  $1/2$  ихъ высоты въ исключительно рѣдкихъ случаяхъ могутъ составлять около  $1/3$  всего ихъ объема, чаще же всего (въ предѣлахъ между об. параболоидомъ и конусомъ) — около  $1/5$  общаго объема; объемы же нижнихъ частей стволовъ ( $V-v$ ) отъ основанія и до  $1/2$  высоты въ большинствѣ случаевъ составляютъ  $4/5$  общаго объема стволовъ и рѣдко  $2/3$  ихъ;

2) объемъ верхнихъ частей древесныхъ стволовъ  $v_1$  въ предѣлахъ отъ вершины и до  $3/4$  высоты лишь въ исключи-



тельныхъ случаяхъ достигаютъ  $\frac{3}{5}$  общаго объема, обыкновенно же—около  $\frac{1}{2}$  всего объема стволовъ; объемы нижнихъ частей стволовъ ( $V-v_1$ ) отъ основанія и до  $\frac{1}{4}$  высоты, считая послѣднюю отъ основанія, составляютъ чаще  $\frac{1}{2}$  и значительно рѣже  $\frac{2}{5}$  общаго объема.

Чтобы нагляднѣе показать значеніе  $v$  и  $v_1$  въ обоихъ разсмотрѣнныхъ нами случаяхъ, положимъ, что въ первомъ случаѣ мы могли бы точно опредѣлить объемы только нижнихъ частей параболоидовъ отъ основанія до половины ихъ высоты ( $V-v$ ), во второмъ же случаѣ соответственно лишь объемы частей отъ основанія до  $\frac{1}{4}$  высоты <sup>1)</sup> ( $V-v_1$ ); части же объемовъ, лежащія выше, т. е.,  $v$  и  $v_1$  нами были бы опредѣлены съ ошибкою, притомъ одною и тою же въ обоихъ случаяхъ, допустимъ въ 20% величины дѣйствительныхъ объемовъ  $v$  и  $v_1$ .

Эти ошибки въ опредѣленіи  $v$  и  $v_1$  по отношенію ко всему объему  $V$  параболоидовъ составили бы:

Таблица 2.

	въ I случаѣ (до $\frac{1}{2}$ высоты).	во II случаѣ (до $\frac{1}{4}$ высоты).
Для куб. параболоида . .	6,3%	12,4%
» обыкн. » . .	5,0%	11,2%
» конуса . . . . .	2,5%	8,4%
» нейлоида . . . . .	1,2%	6,3%

Къ точности формулъ, примѣняемыхъ для практическихъ цѣлей, предъявляется меньше требованій и понятно, что чѣмъ относительно большая часть общаго объема тѣла опредѣлена точнѣе, тѣмъ менѣе мы можемъ быть заинтересованы въ точномъ же опредѣленіи объема остальной его части. Такимъ образомъ, если въ интересахъ точности опредѣленія объема для насъ вообще представляется желательнымъ распределить обмѣры діаметровъ на возможно большую часть высоты параболоидовъ, считая послѣднюю отъ ихъ основанія, то изъ данныхъ вычисленій по формуламъ (6) и (7), а также и табл. 2 очевидно, что это условіе

<sup>1)</sup> Здѣсь и въ дальнѣйшемъ высота считается отъ основанія.



важно для формъ «полнодревесныхъ» и менѣе важно для формъ «сбѣжистыхъ», ибо для опредѣленія объемовъ куб. параболоида и нейлоида съ одинаковою точностью первый надо было бы обмѣрить до  $\frac{1}{2}$ , а второй лишь до  $\frac{1}{4}$  высоты ихъ отъ основанія. Тогда точно опредѣленные объемы этихъ обмѣренныхъ частей составляли бы для кубич. параболоида  $V - v = 100\% - 31,5\% = 68,5\%$ , для нейлоида  $V - v_1 = 100\% - 31,6\% = 68,4\%$  общаго объема, и одна и та же ошибка въ объемѣ верхнихъ ихъ частей имѣла бы одинаковое значеніе.

Данныя ошибокъ въ I случаѣ (табл. 2), при обмѣрѣ и точномъ опредѣленіи объема параболоидовъ ( $V - v$ ) отъ основанія до половины высоты, представляютъ для насъ и другой интересъ. Извѣстно, что обмѣры діаметровъ на стоящемъ деревѣ, какимъ бы способомъ они ни производились, въ предѣлахъ кроны затруднительны, часто невыполнимы и, кромѣ того, должны вообще дать менѣе цѣнные показанія, вслѣдствіе особенно вѣроятныхъ случайностей измѣренія и неправильностей въ этой, именно, части ствола, не говоря уже о случаѣ развѣтвленія его. Но, не смотря на то, что областью кроны ограничивается возможность производства обмѣровъ толщины на всемъ протяженіи ствола, для практическихъ цѣлей въ большинствѣ случаевъ все же достаточно и той его части, которая не занята кроною. Въ большинствѣ случаевъ при среднихъ полнотахъ насажденій крона, какъ это можно заключить на основаніи данныхъ таблицъ Шиффеля и бар. Крюденера, занимаетъ половину (и даже менѣе) высоты деревьевъ. Слѣдовательно въ большинствѣ же случаевъ представляется возможнымъ производить обмѣръ діаметровъ до половины высоты дерева и болѣе или менѣе точно опредѣлить объемъ ствола до этого предѣла. Даже значительная при такихъ условіяхъ ошибка въ опредѣленіи объема слѣдующей верхней части ствола, какъ мы убѣдились, въ отношеніи къ общему объему будетъ небольшая и притомъ тѣмъ менѣе чувствительна, чѣмъ болѣе сбѣжистъ стволъ.

Для случая болѣе частаго, въ предѣлахъ между обыкновеннымъ параболоидомъ и конусомъ, ошибка, какъ видимъ, въ



случаѣ I (табл. 2), невелика  $5^0\%$  —  $2\frac{1}{2}^0\%$ . Такую ошибку не легко было бы обнаружить при тщательномъ вычисленіи объема срубленнаго ствола даже по сложной формулѣ Губера; по нашимъ даннымъ разность въ опредѣленіи объема одного и того же ствола березы по этой формулѣ при измѣненіи направлений обмѣровъ діаметровъ на уголъ въ  $45^0$ , достигла до  $2,8^0\%$  истиннаго объема, опредѣленнаго ксилметрически, а по даннымъ проф. Кунце <sup>1)</sup> для ствола ели при такихъ же условіяхъ — даже до  $4,1^0\%$ . Для «сбѣжистыхъ» формъ, очевидно, обнаружить грубую ошибку въ опредѣленіи объема верхней части значительно труднѣе. Она могла быть сдѣлана для нейлоида не въ  $20^0\%$  объема верхней части, а втрое и даже вчетверо болѣе и тогда достигла бы  $3,6^0\%$ — $4,8^0\%$  общаго объема. Наконецъ, по даннымъ же проф. Кунце <sup>2)</sup> ошибка при вычисленіи объема древеснаго ствола по сложной форм. Губера достигла  $8,3^0\%$  отъ объема, опредѣленнаго ксилметрически. Отсюда слѣдуетъ, что для все того же болѣе частаго случая, въ предѣлахъ между об. параболоидомъ и конусомъ, ошибка въ объемѣ  $v$  — верхней части отъ половины высоты до вершины, и въ  $\frac{1}{3}$  дѣйствительной величины объема  $v$  въ  $^0\%$  ко всему объему составляетъ  $8,3^0\%$ — $4,2^0\%$ , т. е., не переходитъ за предѣлы погрѣшности формулы Губера. Если бы мы были все же въ состояніи точно опредѣлить объемъ этой верхней части  $v$ , то искусственно введенная нами ошибка въ  $\frac{1}{3}$  его величины соотвѣтствовала бы случаю внезапнаго, притомъ рѣзкаго съ половины же высоты ствола, измѣненія формы верхней части. Въ приложеніи къ древесному стволу, ясно выраженному до верхушки, вообще говоря, такой случай будетъ довольно рѣдкимъ, а потому вполне естественно, что достаточно точно опредѣленный объемъ нижней части ствола стоящаго дерева — отъ основанія до половины его высоты <sup>3)</sup> — и приблизительно опредѣленный объемъ верхней

<sup>1)</sup> Supplem. z. Th. f. Jahrb. II B. S. 55, 57. № 27. 1882.

<sup>2)</sup> Ibid.

<sup>3)</sup> Имѣется въ виду стволъ отчетливо выраженный до верхушки и высота ствола поэтому равна высотѣ дерева.



части его для практических цѣлей дадутъ вполне приѣмлемые результаты.

Итакъ, по существу дѣла, при таксаціи отдѣльнаго дерева главное, вниманіе должно быть сосредоточено на нижней части древеснаго ствола, именно, отъ основанія до половины высоты дерева. Выше было отмѣчено, что областью кроны въ большинствѣ случаевъ отграничена часть ствола практически недоступная для изслѣдованій его толщины; эта часть ствола равна половинѣ высоты дерева или даже менѣе ея. Такимъ образомъ, на части древеснаго ствола отъ основанія до половины высоты, какъ незанятой кроной, обмѣры діаметровъ теоретически не должны представлять затрудненій. Такіе обмѣры могутъ быть произведены различными способами.

Наиболѣе практичнымъ для этой цѣли въ данное время надо признать примѣненіе дендрометровъ. Техническое совершенство дендрометровъ уже и теперь обеспечиваетъ при ихъ употребленіи высокую степень точности результатовъ, но о дѣйствительныхъ трудностяхъ и производительности работы этими инструментами мы почти не можемъ судить. Имѣется, однако, указаніе Шиффеля <sup>1)</sup> на то, что затрудненія при измѣреніи дендрометрами діаметровъ на половинѣ высоты стволовъ «въ дѣйствительности ни въ коемъ случаѣ не такъ значительны, какъ это можетъ показаться на первый взглядъ».

Это даетъ основаніе полагать, что по крайней мѣрѣ въ насажденіяхъ простыхъ, сомкнутыхъ, безъ высокаго густого подроста одинъ или два такихъ обмѣра на стволѣ не были бы слишкомъ обременительны и для практическихъ цѣлей. Для научныхъ же изслѣдованій, не требующихъ высокой точности, само собою понятна возможность многихъ обмѣровъ не только въ части ствола незанятой кроной.

Въ предыдущихъ разсужденіяхъ допускалось тождество древеснаго ствола параболоидамъ. По изслѣдованіямъ Шиффеля, А. Гуттенберга, Вимменауэра, такого тождества въ дѣй-

---

<sup>1)</sup> Form und Inhalt der Fichte. S. 14. 1899; затѣмъ F. u. I. d. Lärche s. 4. 1905, Centralblatt f. d. g. Forstwesen. s. 499. 1906 г. и др.



ствительности не существуетъ. Но вышеприведенныя разсужденія объ относительномъ значеніи объемовъ разныхъ частей ствола не теряютъ силы въ приложеніи къ дѣйствительному древесному стволу. Последнее объясняется формой древеснаго ствола. На форму древеснаго ствола вліяютъ главнѣйшимъ образомъ, какъ извѣстно, степень сомкнутости насажденія и ея измѣненія. Затѣмъ уже слѣдуютъ прочіе факторы, обусловливающіе форму ствола: бонитетъ, порода, родъ и форма смѣшенія, происхожденіе насажденія и уходъ за нимъ. Естественно, что ограничивающая стволъ кривая—«образующая» весьма разнообразна и что въ этомъ разнообразіи не установлено закономерностей не только для всего ствола, но даже и для отдѣльныхъ его частей.

Соотвѣтственно комлевой части ствола съ корневыми наплывами, постепенно исчезающими кверху, средней части ствола, не занятой кроной, и вершинѣ, лежащей въ области кроны, «образующая» ствола складывается изъ трехъ, и не менѣе какъ изъ двухъ частей, подчиненныхъ различнымъ законамъ. Въ средней части ствола деревьевъ изъ сомкнутыхъ насажденій наблюдается наиболѣе правильное измѣненіе діаметровъ, нерѣдко почти по закону прямой линіи, и нормальныя къ оси сѣченія ствола въ этой, именно, части и особенно у хвойныхъ наболѣе близки къ кругамъ. Въ комлевой и вершинной частяхъ ствола такихъ правильностей не наблюдается. Въ первой такъ называемая «закомелистость» вызываетъ болѣе значительное, чѣмъ принято <sup>1)</sup> думать, измѣненіе формы ствола. По даннымъ Шиффеля эту часть ствола можно считать длиною въ  $\frac{1}{14}$  всей высоты. Для лиственницы же Шиффель <sup>2)</sup> даже предложилъ особую эмпирическую формулу для болѣе точнаго опредѣленія относительной высоты этой закомелистой части въ зависимости отъ формы и высоты ствола. Изъ составленной <sup>3)</sup> Шиффелемъ по этой формулѣ таблицы слѣдуетъ, что для сѣжистыхъ формъ

<sup>1)</sup> A. Schiffel. Kubierung von Rundholz. S. 88. 1903.

<sup>2)</sup> F. u. Inh. der Lärche. S. 42. 1905.

<sup>3)</sup> Ibid. S. 42. Tabelle 15.



закомелистость может простираться до высоты свыше  $6\frac{1}{2}$  метровъ, а для формъ среднихъ, въ зависимости отъ высоты же, до 3,6 мет. По А. фонъ-Гуттенбергу <sup>1)</sup> у очень старыхъ, потомъ господствующихъ и болѣе свободнорастущихъ деревьевъ закомелистая часть нерѣдко достигаетъ 3 — 4 метровъ высоты.

Вершина по формѣ наиболѣе измѣнчива, сѣченія здѣсь неправильны чаще и больше всего. По общему правилу средняя, не несущая сучьевъ, часть ствола всегда болѣе полнодревесна, особенно у лиственныхъ породъ, чѣмъ лежащая въ кронѣ. Это обстоятельство объясняетъ характерное уменьшеніе абсолютныхъ видовыхъ чиселъ бревень, получаемыхъ изъ одного и того же ствола съ увеличеніемъ ихъ длины. Вершинная часть ствола, какъ сказано уже, всегда и особенно у лиственныхъ породъ болѣе сбѣжиста, чѣмъ часть нижележащая.

Такимъ образомъ, важнѣйшій пунктъ разрыва сплошной «образующей» ствола, въ мѣстѣ начала кроны, у лиственныхъ породъ вообще выраженъ рѣзче.

Здѣсь надо сказать, что формъ стволовъ исключительно свойственныхъ лиственнымъ или же хвойнымъ, конечно, нѣтъ. Однѣ и тѣ же формы ствола встрѣчаются у многихъ породъ, а въ предѣлахъ породы формы ствола весьма разнообразны.

Изъ этихъ данныхъ вытекаетъ, что положеніе объ относительномъ значеніи объемовъ разныхъ частей ствола тождественнаго параболоиду остается въ силѣ и въ примѣненіи къ дѣйствительному древесному стволу.

Характерная особенность ствола—большая полнодревесность части его свободной отъ кроны—позволяетъ и для древеснаго ствола съ увѣренностью допустить, что важнѣйшая по объему часть его, также какъ и для тѣлъ вращенія, будетъ простираться до половины высоты дерева, а болѣе сбѣжистость вершины должна повлечь за собою меньшую чувствительность результатовъ къ ошибкамъ въ опредѣленіи ея объема.

Все время мы имѣли въ виду стволъ отчетливо выраженный до верхушки. Но все сказанное о малочувствительности

---

<sup>1)</sup> Handbuch der Forstwissenschaft. Holzmesskunde. S. 161. III B. 1912.



величины общаго объема ствола къ ошибкамъ въ опредѣленіи объема вершины позволяетъ примѣнить вышеизложенныя разсужденія и къ стволу развилистому. Отдѣлить послѣдній отъ кроны нерѣдко довольно трудно. Въ практикѣ при опредѣленіи объема развилистаго ствола, къ объему части его, не вызывающей сомнѣній, прибавляютъ еще объемъ одной сильнѣйшей вѣтви, принимаемой за продолженіе ствола. Точность учета объема ствола по существу требуетъ причисленія къ стволу всѣхъ сильныхъ болѣе или менѣе вертикально растущихъ вѣтвей, которыя представляются его продолженіемъ. Чтобы косвеннымъ образомъ доказать, что и въ случаѣ развилистаго ствола относительное значеніе объемовъ разныхъ частей его остается приблизительно такимъ же, какъ и для параболоидовъ, мы позволимъ себѣ привести примѣръ. Въ массовыхъ таблицахъ и таблицахъ сбѣга для ясеня Евр. Россіи бар. Крюденеръ распредѣляетъ данныя по «формамъ» деревьевъ. «Формы», при одномъ почти сбѣгѣ въ дѣловой части, отличаются положеніемъ перваго развѣтвленія ствола. Въ I-й «формѣ» развилина расположена выше  $\frac{2}{3}$  высоты дерева, во II — между  $\frac{1}{2}$  —  $\frac{2}{3}$  высоты, въ III между  $\frac{1}{3}$  —  $\frac{1}{2}$  высоты и IV — ниже  $\frac{1}{3}$  высоты дерева.

Изъ этихъ таблицъ нами взяты данныя для ясеня I, II и III формъ при 24 и 36 арш. при 4, 5, 6 и 7 вершк. на высотѣ груди. Для сравненія, изъ массовыхъ таблицъ и таблицъ сбѣга для сосны Сѣверной половины Россіи того же автора, нами взяты данныя для сосны при тѣхъ же высотахъ и діаметрахъ на высотѣ груди. Стволы сосны подобраны такъ, чтобы діаметры ихъ на  $\frac{1}{3}$  и на  $\frac{1}{2}$  высоты были бы приблизительно равны соотвѣствующимъ діаметрамъ стволовъ ясеня. Кромѣ перечисленныхъ данныхъ, приведены объемы стволовъ для ясеня и сосны до  $\frac{1}{2}$  ихъ высоты. Затѣмъ, для ясеня приведены объемы ствола, сучьевъ и развилинъ до отруба 2 вершка, а для сосны — объемы стволовъ до отруба близкаго къ 2 вершк., причемъ послѣдній отрубъ показанъ мелкимъ шрифтомъ въ таблицахъ рядомъ съ объемомъ. Для сосны же, наконецъ, приведены объемы стволовъ цѣликомъ, чтобы можно было судить о роли объема вершинки тоньше 2 в. въ отрубѣ. Надо замѣтить,



что для толстых стволовъ ясеня (7 в.) въ «объемъ ствола сучьевъ и развилинъ» слагаемымъ могла войти, конечно, часть кроны. Для тонкихъ же стволовъ, само собою понятно, этотъ объемъ слагается изъ объема ствола до развилинъ и частей объемовъ сильнѣйшихъ вѣтвей.

Все данныя помѣщены въ слѣдующей таблицѣ:

Таблица 3.

Высота арш.	Діам. на выс. груди вершк.	Я с е н ь <sup>1)</sup> .						С о с н а <sup>2)</sup> .							
		Ф о р м а.	Діам. на выс. отъ пня арш.			Объемъ въ кб. фут.		Типъ и группа.	Діам. на выс. отъ пня арш.			Объемъ частей ствола.			Объемъ всего ств. кб. фут.
			8	12	18	до 1/2 выс.	ств. суч. и разв. до 2 в.		8	12	18	до 1/2 выс. кб. ф.	до от-руба вер.	кб. фут.	
24	4	I	3,15	2,70	—	5,54	6,32	I т. III г.	3,10	2,70	—	5,53	2,05	6,67	7,11
	4	II (и III до *)	3,15*	2,70	—	5,54	6,33	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	I	3,95	3,35	—	8,70	10,3	I т. III г.	3,85	3,35	—	8,47	2,00	10,6	10,9
	5	II (и III до *)	4,05*	3,35	—	8,96	10,4	—	—	—	—	—	—	—	—
36	6	I	—	4,7	4,05	18,3	23,0	I т. II г.	—	4,7	4,10	18,1	1,95	23,1	23,4
	6	II (и III до *)	—	4,85*	4,10	18,9	23,2	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	I	—	5,45	4,7	24,7	32,2	I т. II г.	—	5,4	4,75	24,3	1,90	31,2	31,3
	7	II (и III до *)	—	5,65*	4,8	25,4	32,7	—	—	—	—	—	—	—	—

Принявъ во вниманіе нѣкоторое несовпаденіе діаметровъ на  $\frac{1}{3}$  и  $\frac{1}{2}$  высоты для стволовъ ясеня и сосны, изъ сопоставленія данныхъ табл. 3 мы можемъ заключить:

1) что объемъ вершинокъ сосны тоньше 2 вершк. въ отрубѣ играетъ незначительную роль (для 24 арш. высоты и 4 вершк. 6,2%, 5 вершк. 2,8%) въ общемъ объемѣ стволовъ тонкихъ и низкихъ, и ничтожную въ объемѣ толстыхъ и высокихъ;

2) что объемы частей стволовъ ясеня и сосны до половины ихъ высоты, при равныхъ высотахъ деревьевъ и равныхъ діаметрахъ на высотѣ груди, на  $\frac{1}{3}$  и  $\frac{1}{2}$  высоты, совпадаютъ или отличаются очень мало (2 — 2½%);

<sup>1)</sup> Массовыя таблицы и таблицы сбѣга ясеня Европ. Россіи. Вып. VII, стр. 18, 22, 24, 28. 1912.

<sup>2)</sup> Массовыя табл. и таблицы сбѣга для сосны... сѣв. половины Россіи. Вып. III, ч. II, стр. 152, 130, 132. 1911.

3) что объемы стволовъ, развилинъ и сучьевъ до отруба 2 вер. для ясеня и объемы стволовъ сосны до отруба приблизительно 2 в. при тѣхъ же, какъ и выше, условіяхъ высоты и діаметровъ, также совпадаютъ или очень близки.

Если важнѣйшія слагаемыя совпадаютъ, то легко допустить, что объемы развилистыхъ стволовъ ясеня и отчетливо выраженныхъ до верхушки стволовъ сосны, при одной ихъ длинѣ и однихъ размѣрахъ въ толщину въ важнѣйшей по объему части ствола, также совпадаютъ, а слѣдовательно мы въ правѣ приложить и къ развилистому стволу выводы о значеніи объемовъ отдѣльныхъ его частей.

Данныя этой таблицы позволяютъ здѣсь попутно отмѣтить, что при однихъ и тѣхъ же діаметрахъ, высотахъ и коэффициентахъ формы объемы тонкихъ и низкихъ стволовъ вмѣстѣ съ сучьями до отруба въ 2 в. практически одинаковы для всѣхъ породъ, а для толстыхъ и высокихъ стволовъ, при большемъ соотвѣтственно отрубѣ, объемы также должны быть одинаковы.

Разсмотрѣвъ значеніе объемовъ разныхъ частей древеснаго ствола въ его общемъ объемѣ, мы ограничимся слѣдующими выводами:

1) при опредѣленіи объема древеснаго ствола, при данныхъ двухъ его діаметрахъ и высотѣ, необходимо сосредоточить вниманіе, главнымъ образомъ, на нижней части ствола отъ основанія до половины его высоты, и размѣстить пункты обмѣровъ діаметровъ такъ, чтобы возможно точно опредѣлить объемъ этой именно части;

2) если въ интересахъ точности опредѣленія объема ствола съ теоретической точки зрѣнія представляется желательнымъ даже увеличить протяженіе части ствола, на которой распределены пункты обмѣровъ діаметровъ, и если послѣднее выполнимо въ случаѣ срубленнаго дерева, то въ таксаціи отдѣльнаго стоящаго дерева наибольшее значеніе имѣютъ именно указанные выше предѣлы;

3) въ соотвѣтствіи со сказаннымъ о формѣ древеснаго ствола, только что упомянутое желательное расширеніе предѣловъ расположенія пунктовъ обмѣровъ важно для формъ ствола полно-



древесныхъ, для сѣжистыхъ же, напротивъ, для большей увѣренности въ сужденіи о формѣ ствола, вообще говоря, представляется цѣлесообразнымъ даже сближеніе предѣловъ обмѣра.

Формулы для опредѣленія объема или видового числа древеснаго ствола при посредствѣ трехъ обмѣровъ предлагались неоднократно. Въ таксаціи стоящаго дерева тѣ изъ нихъ, для которыхъ обмѣръ одного діаметра долженъ быть произведенъ на высотѣ бѣльшей  $\frac{1}{2}$  высоты дерева, т. е. чаще въ области кроны, могутъ имѣть лишь ограниченное значеніе. Ограниченію же въ примѣненіи подлежатъ также формулы, требующія обмѣра діаметровъ у основанія ствола. Последній обмѣръ, впрочемъ, иногда замѣняютъ обмѣромъ на высотѣ груди. Вслѣдствіе сказаннаго, кругъ примѣнимыхъ достаточно простыхъ и точныхъ формулъ въ таксаціи отдѣльнаго стоящаго дерева не великъ.

Среди этихъ формулъ численно преобладаютъ эмпирическія, связывающія уравненіемъ видовое число, коэффиціентъ формы  $q_2$  и высоту <sup>1)</sup>. Авторами формулъ являются Кунце <sup>2)</sup> и Шиффель. Такъ какъ никакой еще методъ опредѣленія видового числа ствола при посредствѣ трехъ обмѣровъ не давалъ такъ много для таксаціи отдѣльнаго дерева, какъ методъ коэффиціентовъ формы, то эмпирическія формулы метода представляютъ для насъ наибольшій интересъ.

Надо замѣтить, что на основаніи эмпирическихъ формулъ Шиффелемъ и Кунце были составлены весьма подробныя, пригодныя для отдѣльнаго дерева таблицы. Кунце составилъ таблицы видовыхъ чиселъ для стволовъ пихты (1907 г.) и сосны (1909 г.). Въ 1899 г. Шиффель «первыми научно составлен-

<sup>1)</sup> Коэффиціентъ формы вообще есть отношеніе діаметра ствола на какой либо высотѣ къ діаметру на высотѣ груди. Въ дальнѣйшемъ мы будемъ пользоваться слѣд. обозначеніями: для коэфф. формы на  $\frac{1}{4}$  высоты отъ основанія ствола— $q_1$ , на  $\frac{1}{2}$  высоты— $q_2$ , на  $\frac{3}{4}$ — $q_3$ ; видовое число— $f$ , высота— $h$ ; діам. на высотѣ груди  $d_m$ , діам. на  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4}$  высоты— $d_{1/4}$ ,  $d_{1/2}$ ,  $d_{3/4}$ , или  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  соотвѣтствующія діаметрамъ сѣченія— $g_1$ ,  $g_2$ ,  $g_3$ . Просто „коэффиціентомъ формы“ мы условимся называть  $q_2$ .

<sup>2)</sup> Ранѣе Кунце эмпирическую формулу для опредѣленія объема ствола въ зависимости отъ  $q_2$  и  $h$  составилъ Н. Pritz въ 1888 г.

ными», по отзыву проф. Симони, таблицами для ели началъ серію однотипичныхъ таблицъ для хвойныхъ, закончивъ ее въ 1908 г. Имъ составлены таблицы для ели, лиственницы, сосны и пихты. Эти таблицы отличаются отъ таблицъ составленныхъ Кунце тѣмъ, что не только содержатъ въ особыхъ отдѣлахъ подробныя таблицы видовыхъ чиселъ, но кромѣ того для всѣхъ, имѣющихъ практическое значеніе высотъ черезъ метръ для различныхъ классовъ формъ или сомкнутости при различныхъ коэффициентахъ формы  $q_2$  содержатъ данныя: объемовъ ствола, крупной древесины и дерева, затѣмъ діаметровъ на высотѣ груди, на  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4}$  высоты, и наконецъ, данныя относительной длины кроны. Діаметры на  $\frac{1}{4}$  и  $\frac{3}{4}$  высоты Шиффель вычислилъ по особымъ, составленнымъ имъ, эмпирическимъ формуламъ и, при разложеніи ствола на сортименты, рекомендовалъ пользоваться ими, примѣняя для опредѣленія искомыхъ діаметровъ интерполяцію по закону прямой линіи. Въ 1906 г. Шиффель<sup>1)</sup> пришелъ къ выводу, что новыми составленными имъ же формулами:

$$f = 0.14 + 0.66q_2^2 + \frac{0.32}{q_2h} \dots \dots \dots (8)$$

$$q_1 = 0.60 + 0.46q_2^2 + \frac{0.40}{q_2h} \dots \dots \dots (9)$$

$$q_3 = 0.14 + 0.66q_2^2 - \frac{0.20}{q_2h} \dots \dots \dots (10)$$

можно пользоваться для всѣхъ хвойныхъ породъ и составилъ по этимъ формуламъ таблицу видовыхъ чиселъ, съ указаніемъ  $q_1$  и  $q_3$ , общую для всѣхъ хвойныхъ<sup>2)</sup>. Ткаченко<sup>3)</sup> на основаніи сравнительнаго изученія видовыхъ чиселъ разныхъ породъ пришелъ къ заключенію, что при равныхъ высотахъ, діаметрахъ на высотѣ груди и коэффициентахъ формы ствола всѣхъ древесныхъ породъ, растущихъ насажденіями, имѣютъ

<sup>1)</sup> Centralblatt für das gesamte Forstwesen. S. 493. 1906.

<sup>2)</sup> Послѣ (Form und Inhalt der Tanne S. 24. 1908) Шиффель указывалъ на возможность безъ значительныхъ ошибокъ пользоваться какими либо одними изъ составленныхъ имъ массовыхъ таблицъ для всѣхъ хвойныхъ.

<sup>3)</sup> Законъ объемовъ древесныхъ стволовъ и его значеніе для массовыхъ и сортиментныхъ таблицъ. С. Х. и Л-во. Сентябрь. 1911.



близко равные объемы; вмѣстѣ съ тѣмъ авторъ, не выражая аналитически связи  $f$ ,  $q_2$  и  $h$ , вычислилъ краткую таблицу «общихъ видовыхъ чиселъ» на основаніи данныхъ таблицъ Шиффеля и Мааса. Это обобщеніе позволяетъ заключить, что приведенныя формулы Шиффеля (8, 9 и 10) примѣнимы во всѣхъ вообще случаяхъ, когда форма древеснаго ствола не представляетъ рѣзкаго отклоненія отъ обыкновенной, свойственной породамъ основного матеріала Шиффеля, Мааса и бар. Крюденера. Такимъ образомъ массовыя таблицы и таблицы сбѣга для отдѣльнаго дерева, составленныя Шиффелемъ, а также и его формулы, должны по заданію осуществлять таксацію ствола отдѣльнаго дерева въ широкихъ предѣлахъ. Чтобы опредѣлить наше отношеніе къ точности формулъ для вычисленія объема или видового числа древеснаго ствола при посредствѣ трехъ данныхъ его обмѣровъ, мы вкратцѣ рассмотримъ эмпирическія формулы метода коэффиціентовъ формы, которому за послѣднюю четверть вѣка суждено было занять особое мѣсто въ развитіи лѣсной таксаціи.

Намъ здѣсь умѣстно лишь остановиться на томъ, что мы должны предвидѣть при ихъ употребленіи и посмотрѣть, каковы могутъ быть наши требованія къ нимъ. Закономѣрности метода коэффиціентовъ формы, приложимаго по существу дѣла, согласно Шиффелю <sup>1)</sup>, какъ къ стволамъ хвойныхъ, такъ и лиственныхъ породъ въ томъ лишь случаѣ, когда стволъ отчетливо выражень до верхушки, аналитически изображаются выше приведенными формулами (8), (9) и (10). Соотвѣтственно темъ, насъ должна интересовать только зависимость видового числа отъ коэффиціента формы  $q_2$  и высоты; поэтому закономѣрности сбѣговъ мы здѣсь не будемъ касаться.

Основаніемъ для построенія эмпирическихъ формулъ при данныхъ  $q_2$  и  $h$  служили старыя видовыя числа— $f$ . Для вычисленія объема стволовъ примѣнялась сложная формула Губера, и ея точностью обусловлена и точность опредѣленія видовыхъ чиселъ. Прежде въ таксаціи, при пользованіи данными

<sup>1)</sup> Form und Inhalt der Lärche. S. 4. 1905.

высоты и одного лишь діаметра на высотѣ груди, видовое число, несмотря на его заслуги въ развитіи таксаціи, считалось смутнымъ понятіемъ, едва ли справедливо вызывавшимъ отрицательное къ нему отношеніе. Въ непремѣнномъ сопоставленіи съ  $q_2$  и  $h$  оно утратило значительную долю смутности. Но даже и при такихъ условіяхъ отъ видового числа нельзя требовать точнаго его согласованія съ формой ствола. Однако слѣдуетъ имѣть въ виду, что этотъ остатокъ смутности можетъ маскировать истинныя отношенія. Выше было выяснено относительное значеніе объемовъ разныхъ частей ствола. Къ сказанному надо прибавить, что сбѣжистость одной части древеснаго ствола можетъ быть уравновѣшена полнодревесностью другой. Шиффель въ извлеченіи изъ разныхъ составленныхъ имъ таблицъ <sup>1)</sup> сопоставилъ (табл. 11) видовыя числа хвойныхъ породъ при однихъ и тѣхъ же высотахъ, діаметрахъ на высотѣ груди и коэффициентахъ формы, причемъ привелъ еще и данныя діаметровъ на  $\frac{1}{4}$  и  $\frac{1}{2}$  высоты. Для поясненія только что сказаннаго изъ этой сводной таблицы взять примѣръ:

	$h$	$d$ на выс. гр.	$q_2$	$f$	$d^{1/4}$	$d^{3/4}$	$d^{1/2}$
Сосна.	. 34 mt.	61 см.	0.58	0.376	46.1 см.	24.5 см.	35.4 см.
Ель .	. 34 »	61 »	0.58	0.378	47.3 »	21.5 »	35.4 »

Ель занимаетъ нѣкоторое среднее мѣсто по своей формѣ между крайностями: лиственницей и пихтой. Всѣ ея данныя мы примемъ за истинныя. Тогда изъ сопоставленія ясно, что видовое число почти совсѣмъ нечувствительно къ ощутительнымъ различіямъ въ формѣ стволовъ. Діаметры сосны на  $\frac{1}{4}$  высоты на  $2\frac{1}{2}\%$  меньше, а на  $\frac{3}{4}$  высоты на  $14\%$  больше, чѣмъ таковыя же для ели. На основаніи данныхъ этой сборной таблицы 11 Шиффель отмѣчаетъ характерную, въ противоположность прочимъ хвойнымъ, полнодревесность третьей четверти ствола сосны. Оговоримся однако, что опредѣленно рѣшить—имѣются ли здѣсь на лицо морфологическія отличія, по мнѣнію Шиф-

<sup>1)</sup> F. и Inh. d. Tanne. S. 23. 1909.



феля, затруднительно, ибо отвѣтъ на такой вопросъ зависитъ отъ степени сомкнутости, въ какой возвращены насажденія. Намъ здѣсь важно отмѣтить лишь различіе формъ ствола при данныхъ  $q_2$  и  $h$  и возможность возмѣщенія сбѣжистости одной части ствола полнодревесностью другой. Если, положивъ точность всѣхъ формулъ Шиффеля для сосны и ели одинаковою, вычислить объемъ приведенныхъ стволовъ сосны и ели простѣйшимъ путемъ, раздѣливъ стволы на два равные отрубка каждый и пользуясь диаметрами на  $\frac{1}{4}$  и  $\frac{3}{4}$  высоты, то объемъ ствола сосны по форм. Губера:  $V = \frac{34}{2}(0,1669 + 0,04715) = 17. 0,2140 = 3,64m^3$ , а для ели соответственно  $V_1 = \frac{34}{2}(0,1757 + 0,0363) = 17. 0,2120 = 3,61m^3$ ; если принять въ расчетъ особенности формулы Губера въ приложеніи къ разнымъ формамъ древесныхъ стволовъ, то нетрудно видѣть и возможность упомянутого возмѣщенія.

Для облегченія техники измѣреній и вычисленій объема ствола при трехъ его данныхъ: высотѣ и двухъ какихъ либо діаметрахъ, мѣста обмѣровъ діаметровъ необходимо закрѣпить. Это требованіе въ сопоставленіи съ тѣмъ, что говорилось ранѣе о формѣ отдѣльныхъ частей ствола, въ связи съ измѣнчивостью соотношеній послѣднихъ въ каждомъ случаѣ и, особенно, съ неопредѣленностью положенія кроны, позволяетъ оцѣнить трудности задачи.

Математически точно опредѣлить сложную кривую, въ разныхъ частяхъ подчиненную разнымъ законамъ, при трехъ только данныхъ ея точкахъ невозможно, ибо кривыхъ проходящихъ черезъ эти три точки можно провести сколько угодно.

Коэффициентъ формы  $q_2$  при данной высотѣ точно не характеризуетъ форму ствола; методъ коэффициентовъ формы, созданный въ цѣляхъ непосредственнаго практическаго приложенія, на это не можетъ претендовать. Классифицируя древесные стволы по  $q_2$  и  $h$ , нельзя ожидать при этомъ полнаго—въ предѣлахъ точности въ таксациі—подобія ихъ. Отсюда слѣдуетъ, что индукція въ методѣ коэффициентовъ формы не можетъ быть сравниваема съ индукціей въ физическихъ наукахъ.

И если физикъ артистически поставленнымъ опытомъ искупаетъ ихъ количество, то въ методѣ коэффициентовъ формы количество, характеръ, распредѣленіе матеріала должны играть роль въ степени достовѣрности обобщенія. Шиффель произвелъ опытъ опредѣленія связи видового числа и коэффициента формы на небольшомъ матеріалѣ — всего 4895 стволовъ для всѣхъ хвойныхъ. Но за этимъ опытомъ стоялъ другой, ранѣе произведенный Кунце, съ внушительной цифрой —  $18\frac{1}{2}$  тысячами стволовъ сосны и ели, и изслѣдованія Шуберга.

Небольшое количество матеріала позволяло строить формулы, но, какъ и всякое обобщеніе въ таксаціи на однородномъ и небольшомъ матеріалѣ, оно вынуждало формулы отразить особенности матеріала. По опредѣленію Шиффеля <sup>1)</sup>, форма ствола «есть результатъ послѣдовательныхъ хозяйственныхъ состояній, а не продуктъ неопредѣленныхъ вліяній со случайными отклоненіями отъ нѣкоторой средней». Поэтому особенности достаточно однороднаго и небольшого матеріала должны были быть закрѣплены въ эмпирическихъ формулахъ — въ коэффициентахъ при  $q_2$  и свободныхъ членахъ. Это мы можемъ показать на примѣрѣ изъ названной уже работы г. Ткаченко. Авторъ, при вычисленіи «общихъ видовыхъ чиселъ», воспользовался данными изъ таблицъ Шиффеля и Мааса. Основной матеріалъ Шиффеля заключалъ 4895 стволовъ, Мааса — 823. На долю австрійскихъ моделей приходилось  $\frac{6}{7}$  всего числа моделей, и общія видовыя числа должны были отразить особенности австрійскихъ моделей. Послѣднее и обнаруживается, какъ только мы обратимъ вниманіе на данныя табл. 14 и 15 въ этой работѣ, въ которыхъ авторомъ приведены результаты повѣрки вычисленныхъ общихъ видовыхъ чиселъ сравненіемъ съ видовыми числами саксонскихъ моделей сосны и пихты изъ основнаго матеріала къ указаннымъ уже таблицамъ Кунце.

Итоги подсчета положительныхъ и отрицательныхъ ошибокъ, обнаруженныхъ саксонскими моделями, и распредѣленіе отрица-

<sup>1)</sup> Die Kubierung von Rundholz. S. 16.



тельныхъ ошибокъ въ зависимости отъ числа стволовъ, входившихъ въ каждый случай сравненія, таковы:

№ табл.	Порода	Общее число сравненій	Число сравненій съ ошибкою		
			$\pm 0,0$	положит.	отрицат.
14	Сосна . .	51	3	35	13
15	Пихта . .	58	2	46	10
Итого. 109 (100%); 5 (5%); 81 (74%); 23 (21%)					

Число стволовъ въ каждомъ случаѣ

сравненія при отрицат. ошибкахъ: 1—10 10—20 34 51

Число случаевъ отрицательныхъ

ошибокъ . . . . . 19<sup>1)</sup> 2 1 1

Итакъ, пятая только часть всѣхъ случаевъ сравненія оказалась съ отрицательными ошибками; но и изъ этой доли четыре пятыхъ всѣхъ случаевъ отрицательныхъ ошибокъ приходится тамъ, гдѣ стволовъ мало. Ошибки сами по себѣ невелики, но характеръ ихъ поучителенъ: опредѣленно выступаетъ ббольшая полнодревесность саксонскихъ моделей. Если же особенности матеріала отразились въ формулахъ, то для отдѣльнаго дерева это обстоятельство можетъ имѣть значеніе.

Обмѣръ диаметровъ на высотѣ груди, согласно сказанному о формѣ комлевой части ствола, начиная съ высоты деревьевъ въ 26 арш., уже будетъ, вообще говоря, приходится въ области вліянія корневыхъ наплывовъ. Сбѣгъ въ нижней, важнѣйшей по объему части ствола, не опредѣляется  $q_2$  въ каждомъ случаѣ и нельзя ожидать, что сбѣжистость одной части ствола должна быть компенсирована полнодревесностью другой. Отсюда, той гармоніи между  $q_2$  и сбѣгомъ, какая характерна для основного матеріала, мы можемъ и не наблюдать. И если, допустимъ, основной матеріалъ Шиффеля <sup>2)</sup> отличался преимущественно

<sup>1)</sup> Эти 19 случаевъ сравненія съ отрицательными ошибками по числу стволовъ въ каждомъ случаѣ сравненія распредѣляются такъ:

при числѣ стволовъ . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9
число случ. съ отр. ош.	9	1	1	2	1	1	1	2	1

<sup>2)</sup> При составленіи массовыхъ таблицъ и таблицъ сбѣга ели Евр. Р. (Вып. 6, ч. I, стр. 16—17. 1912) бар. Крюдеверъ закомелистости даже придавалъ характеръ классификаціоннаго признака.

средней степени закомелистости, что формулы должны были отразить, то, примѣняя эмпирическія формулы къ стволамъ сильно закомелистымъ или, напротивъ, очень полнодревеснымъ у основанія, мы должны ожидать ошибки.

При примѣненіи эмпирическихъ формулъ къ стволамъ очень полнодревесной или очень сбѣжистой формы, и, наконецъ, къ стволамъ небольшой высоты, также неизбѣжны ошибки. Эта неизбѣжность объясняется не только тѣмъ, что крайнія, рѣдкія формы и небольшія высоты по понятнымъ причинамъ слабо представлены въ основномъ матеріалѣ. При изслѣдованіи какой либо зависимости, для непосредственнаго ея приложенія въ практикѣ обращаются къ случаямъ наиболѣе частымъ, игнорируя крайности. Въ строго научномъ изслѣдованіи, напротивъ, какъ разъ поучительны только крайности, какъ могущія дать новое. При составленіи эмпирическихъ формулъ крайнія формы не отбрасывались, но въ крайностяхъ  $q_2$  еще менѣе можетъ характеризовать форму потому, что теоретически для формъ параболоидовъ «сбѣжистыхъ» желательнo сближеніе предѣловъ обмѣровъ діаметровъ, если бы стоялъ вопросъ объ одинаково точномъ опредѣленіи объемовъ разныхъ параболоидовъ. Для сбѣжистыхъ формъ древесныхъ стволовъ обмѣръ діаметра на половинѣ высоты дерева представляется данной менѣе интересной для характеристики формы ствола. Вообще говоря, у сбѣжистыхъ стволовъ наблюдается, какъ извѣстно, бoльшая относительная длина кроны, чѣмъ у формъ среднихъ, и крона гораздо чаще занимаетъ болѣе половины высоты дерева. Слѣдовательно, по общему правилу, незанятая кроной наиболѣе полнодревесная часть ствола, наиболѣе притомъ важная по объему, въ такихъ случаяхъ должна быть относительно короткой. Кромѣ того обмѣръ діаметра на половинѣ высоты чаще долженъ приходиться въ наиболѣе измѣнчивой по формѣ вершинной части ствола. Поэтому для характеристики сбѣжистыхъ формъ діаметръ, напр., на  $1/4$  высоты — данная болѣе желательная, чѣмъ на  $1/2$  высоты. Въ подтвержденіе этого снова можно указать, что въ предѣлахъ отъ основанія до  $1/4$  высоты, считая послѣднюю отъ основанія же, для нейлоида сосредоточено  $7/10$  всего его объема, а для конуса соотвѣтственно —  $6/10$ .



Для другой крайности — формъ полнодревесныхъ само собою положеніе обратное: крона, какъ и болѣе сбѣжистая вершинная часть ствола, относительно короче, объемъ части ствола выше  $1/2$  высоты значительнѣе и ошибки въ объемѣ вершины чувствительнѣе. Въ обоихъ крайнихъ случаяхъ степень закомелистости способна, понятно, гораздо значительнѣе осложнить дѣло, чѣмъ для формъ среднихъ. Проф. Кунце <sup>1)</sup>, сопоставляя величины видовыхъ чиселъ и «с», т.-е. разностей между коэффициентами формы  $q_2$  и видовыми числами, отмѣтилъ, что эти числа не только практически интересны, что коэффициенты формы для ели и сосны заключены въ извѣстныхъ границахъ и, далѣе, что стволъ очень часто имѣетъ необыкновенный видъ, если коэффициентъ формы его  $q_2$  оказывается лежащимъ внѣ этихъ границъ <sup>2)</sup>. Въ такихъ случаяхъ Кунце обнаружилъ большія колебанія въ ту и другую сторону въ величинахъ какъ «с», такъ и видовыхъ чиселъ и полагалъ даже, что модельное дерево сосны за крайними предѣлами коэффициентовъ  $q_2$ : 0,58 — 0,77, а ели соответственно: 0,63 — 0,82 должно быть отвергнуто. Изложенныя нами соображенія позволяютъ намъ еще разъ повторить, что въ методѣ коэффициентовъ формы, какъ способѣ практическомъ, недостаточность трехъ обмѣровъ для точной характеристики формы ствола неукоснительно должна ограничивать область закономерностей метода. Это мы можемъ обнаружить и въ позднѣйшихъ, долженствующихъ быть поэтому и болѣе совершенныхъ, формулахъ Шиффеля. Для примѣра мы возьмемъ изъ той же работы г. Ткаченко данныя «вѣроятнѣйшихъ среднихъ % погрѣшностей въ опредѣленіи общаго видового числа», помѣщенныя въ 13 табл. «Закона объема древесныхъ стволовъ». Авторъ вычислилъ «общія видовыя числа» на основаніи данныхъ таблицъ, т.-е. въ концѣ концовъ формулъ же

<sup>1)</sup> Dr. M. Kunze. Neue Methode zur raschen Berechnung der unächten Schaftformzahlen der Fichte und Kiefer. S. 13, 14, 15, 25. 1891. Dresden.

<sup>2)</sup> Въ послѣднее время бар. Крюденеръ также отмѣтилъ большія колебанія въ видовыхъ числахъ и коэффициентахъ формы деревьевъ III типа — сбѣжистыхъ съ низкими  $q_2$ , деревьевъ рѣдинъ напр. для березы, сосны, дуба и даже не составлялъ особыхъ для нихъ массовыхъ таблицъ.

Шиффеля и таблицъ Мааса для 6-ти коэффициентовъ формы при высотахъ отъ 12 до 40 метр. черезъ каждые 2 метра или же въ 15 случаяхъ для каждаго коэффициента формы. Обь относительномъ значеніи данныхъ Мааса было уже сказано. Мы подсчитаемъ по этой таблицѣ суммы «вѣроятнѣйшихъ среднихъ  $\%$  погрѣшностей» для каждаго  $q_2$ :

$q_2 =$	. . . . .	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
сумма вѣр. ср. $\%$ п.		$\pm 47,8$	$\pm 18,8$	$\pm 11,4$	$\pm 11,1$	$\pm 14,0$	$\pm 24,7$

Сопоставленіе суммъ обнаруживаетъ пункты кривой коэффициентовъ формы, въ которыхъ формулы даютъ худшіе результаты ( $q_2 = 0,55$  и  $0,80$ ) и лучшіе ( $0,65 - 0,70$ ). Обнаруживается также направление, въ которомъ ошибки должны возрастать сильнѣе, именно, въ сторону низкихъ коэффициентовъ формы. Наконецъ, въ среднемъ грубо можно считать, что вѣроятнѣйшія ошибки при низкихъ коэффициентахъ формы вчетверо (при  $0,55$ ) и при высокихъ ( $0,80$ ) вдвое больше, чѣмъ при коэффициентахъ среднихъ ( $0,65 - 0,70$ ). Если теперь по той же табл. 13 подсчитать суммы вѣроятнѣйшихъ среднихъ  $\%$  погрѣшностей для каждой высоты, т.-е. по 6 данныхъ соотвѣтственно числу  $q_2$ , то получается слѣдующій рядъ:

при высотѣ метр. . . .	12	16	20	24	28	32	36	40
сумма вѣр. ср. $\%$ п. .	$\pm 10,8$	$\pm 10,9$	$\pm 10,4$	$\pm 9,5$	$\pm 8,2$	$\pm 7,0$	$\pm 6,6$	$\pm 6,7$

Здѣсь кривая погрѣшностей опредѣленно указываетъ на неизбежность худшихъ результатовъ при примѣненіи формулъ къ стволамъ небольшой высоты. Мы выше сказали, что закрѣпленіе пунктовъ обмѣровъ діаметровъ въ случаяхъ крайнихъ формъ стволовъ заставляетъ коэффициентъ формы  $q_2$  нести непосильную службу. Требовать, чтобы  $q_2$  и  $h$  были точными выразителями формы въ такихъ случаяхъ, и подавно нельзя. Здѣсь однако надо выразиться опредѣленнѣе: закрѣпленнымъ является лишь обмѣръ на  $\frac{1}{2}$  высоты ствола, обмѣръ же на 1,3 mt. отъ шейки корня — «на высотѣ груди» производится на переменѣнной относительной высотѣ  $\frac{1,3}{h}$ . При высотѣ ствола 5,2 mt. «высота груди» составляетъ 25% всей высоты, а при 39 mt. — соотвѣтственно лишь 3,3% ея. Разстояніе между



пунктами обмѣровъ въ первомъ случаѣ  $2,6 - 1,3 = 1,3$  mt. или тоже 25% высоты, во второмъ 18,2 mt. или 47% всей высоты. Ясно, что во второмъ случаѣ, при разстояніи между пунктами интерполяціи почти въ  $1/2$  всей высоты, экстраполяція значительно менѣе рискованна, при прочихъ равныхъ условіяхъ, а отсюда понятны и лучшіе результаты примѣненія формулъ къ высокимъ стволамъ. Есть, наконецъ, еще одно обстоятельство, не вытекающее изъ сущности метода коэффиціентовъ формы, но затрудняющее построеніе эмпирическихъ формулъ въ равной мѣрѣ точныхъ и для небольшихъ высотъ. Обмѣры діаметровъ, независимо отъ толщины стволовъ, производятся обыкновенно однѣми и тѣми же вилками съ дѣленіями на сантиметры и миллиметры или вершки и десятыя ихъ доли. Чѣмъ меньше діаметры, тѣмъ грубѣе понятно они измѣряются. А потому для невысокихъ стволовъ, обычно тонкихъ, экстраполяція, по относительно малой части «образующей» и безъ того болѣе рискованная, становится значительно болѣе отзывчивой ко всякимъ неправильностямъ ствола и случайностямъ обмѣра.

Этими замѣчаніями мы закончимъ изложеніе того, что надо предвидѣть при употребленіи эмпирическихъ формулъ метода коэффиціентовъ формы для опредѣленія видового числа (и объема) древеснаго ствола. Выше сказано было, что для математически точнаго опредѣленія «образующей» древеснаго ствола недостаточно трехъ его данныхъ — высоты и двухъ діаметровъ. Это обстоятельство обусловливаетъ невозможность точнаго въ каждомъ случаѣ опредѣленія объема древеснаго ствола при такихъ условіяхъ. Если все же предлагается задача, — опредѣлить объемъ ствола при указанномъ числѣ данныхъ, то отъ метода, естественно, нельзя требовать больше того, что онъ въ состояніи дать. Подъ давленіемъ неизбѣжной необходимости мы вынуждены обобщать данныя относительно немногочисленныхъ опытовъ, дающихъ расходящіеся въ извѣстныхъ предѣлахъ результаты. Мы, притомъ заранѣе, знаемъ, что эмпирическій законъ будетъ лишь приблизительнымъ. Это же его свойство не позволяетъ опыту противорѣчить закону, ибо опытъ только подтвердитъ, что законъ приблизительно вѣренъ. До-

стоинство закона или обобщенія опредѣляется, такимъ образомъ, предѣлами расхожденія данныхъ опытовъ.

О математической точности формулъ, конечно, не можетъ быть и рѣчи. По свидѣтельству же авторовъ формулъ для практическихъ цѣлей, точность послѣднихъ оказывается вполне достаточною. Такъ Кунце <sup>1)</sup>, вычисляя значенія «с» при посредствѣ своихъ формулъ или, что то же, повѣряя формулы на основномъ матеріалѣ, нашелъ, что вычисленные «с» находятся «въ отличномъ согласованіи съ полученными изъ измѣреній»; Шиффель <sup>2)</sup> указывалъ, что его таблицы для ели лишь въ исключительныхъ случаяхъ даютъ 6% ошибку въ опредѣленіи объема древеснаго ствола отдѣльнаго дерева и что наибольшая ошибка <sup>3)</sup> при примѣненіи къ отдѣльному стволу приведенной выше формулы (8) достигаетъ 8%.

Указанныя предѣльныя ошибки формулъ побуждали Шиффеля неоднократно рекомендовать послѣднія для отдѣльнаго дерева. Точно также и Кунце, формулъ котораго методъ коэффиціентовъ формы обязанъ своимъ развитіемъ, ограничивалъ примѣненіе своихъ формулъ случаемъ отдѣльнаго дерева.

Точность формулы Кунце была изслѣдована и въ Россіи Грюномъ <sup>4)</sup>. Признавая формулу  $f = q_2 - 0,20$  пригодною для практическихъ цѣлей, авторъ нашелъ необходимымъ указать, что послѣдняя должна быть измѣнена въ  $f = q_2 - 0,22$ , для уменьшенія ошибокъ при ея примѣненіи къ русскимъ соснамъ. Если обратить вниманіе на ошибки формулы, воспользовавшись для этой цѣли данными Грюна, то онѣ оказываются значительными 7% — 20% и притомъ систематическими. Тѣ предположенія, какія были сдѣланы Грюномъ для объясненія отклоненій формулы Кунце (отсутствіе раціональнаго хозяйства), все таки не представляются достаточно убѣдительными, чтобы объяснить эти отклоненія. Большинство стволовъ сосенъ основ-

<sup>1)</sup> Neue Methode... S. 7, 8.

<sup>2)</sup> Form und Inhalt der Fichte S. 48.

<sup>3)</sup> Centralblatt f. d. ges. Forstw. S. 496. 1906.

<sup>4)</sup> К. Грюнъ. Новый способъ опредѣленія видовыхъ чиселъ для срубленныхъ сосенъ. Русское Лѣсн. дѣло, стр. 673. 1893.



ного матеріала Грюна имѣють коэффициенты формы  $q_2$  — 0,58 и болѣе, т.-е. по Кунце, какъ сказано выше, находятся въ предѣлахъ закономѣрныхъ соотношеній  $q_2$  и видового числа  $f$ . Систематичность же ошибокъ способна даже вселить мысль о рѣзкихъ особенностяхъ сосенъ, изслѣдованныхъ Грюномъ. По установившемуся обычаю основной матеріалъ въ русскихъ работахъ таксаціоннаго характера, за рѣдкими исключеніями, не печатается полностью даже тогда, когда экономическія соображенія могутъ быть на второмъ планѣ. При такихъ условіяхъ, помимо утраты рѣдкаго матеріала, помимо цѣнности закрѣпленныхъ данныхъ, избавляющихъ отъ лишннихъ затратъ времени и труда при однородныхъ или соприкасающихся по темамъ изслѣдованій, понятіе о степени достовѣрности выводовъ и сужденіе о матеріалѣ составить трудно. Въ работѣ Грюна анализу доступны однако ошибки формулы Кунце<sup>1)</sup>. Слѣдуетъ лишь сопоставить эти ошибки съ «видовыми числами по отрубкамъ», приводимыми Грюномъ, чтобы обнаружить характерный ходъ ихъ измѣненія: онѣ болѣе или менѣе правильно уменьшаются съ возрастаніемъ «видовыхъ чиселъ по отрубкамъ» и достигаютъ наименьшаго абсолютнаго значенія при величинахъ послѣднихъ близкихъ къ 0,50. Ошибки при томъ положительны до наименьшаго ихъ значенія, а за нимъ, т.-е. съ дальнѣйшимъ возрастаніемъ видового числа, отрицательны. Такой характеръ ошибокъ, исключаящій вліяніе случайностей и потому трудно допустимый для эмпирической формулы Кунце, заставляетъ обратиться къ результатамъ<sup>2)</sup> сравненія Шиффелемъ разныхъ формулъ для опредѣленія видового числа. Изъ изслѣдованныхъ Шиффелемъ формулъ, аналогичный ходъ ошибокъ, но съ обратными знаками, т.-е. съ возрастаніемъ видового числа до 0,50 отрицательными, а при его дальнѣйшемъ увеличеніи положительными, обнаружила формула  $f = q_2^2$ .<sup>3)</sup>

1) Коэффициенты формы  $q_2$  для ствольныхъ сосенъ, по тѣмъ же даннымъ Грюна, можно получить прибавленіемъ къ видовымъ числамъ, опредѣленнымъ по формулѣ Кунце, постоянной величины 0,20 на основаніи уравненій:  $f = q_2 - 0,20$  и  $q_2 = f + 0,20$ .

2) F. u. I. d. Fichte S. 39. 1899.

3) Эта формула приписывается Вейзе, хотя и Шиффель также вывелъ её

Отсюда слѣдуетъ, что «ошибки» форм. Кунце, обнаруженныя Грюномъ, могутъ быть объяснены тѣмъ, что объемъ модельныхъ деревьевъ былъ вычисленъ по простой формулѣ Губера. Доказать же послѣднее надо сопоставленіемъ «видовыхъ чиселъ по отрубкамъ», приводимыхъ Грюномъ, и видовыхъ чиселъ, опредѣленныхъ изъ формулы Вейзе  $f = q_2^2$ . При сопоставленіи первыя и вторыя видовыя числа должны совпасть. Въ прилагаемой ниже табл. 4 для самыхъ высокихъ и толстыхъ стволовъ сосны, обнаружившихъ въ то же время наибольшія отклоненія въ величинѣ фактора «с», взятыхъ подрядъ изъ данныхъ Грюна, произведено такое сопоставленіе, причемъ видовыя числа вычислены по полной формулѣ Кунце (Neue Methode... S. 30. 1891):

$$f = q_2 - 0,108 + \frac{0,828}{h} - 0,196q_2$$

или

$$f = 0,804q_2 - 0,108 + \frac{0,828}{h} \quad . \quad . \quad . \quad (I),$$

а кромѣ того для контроля еще и по формулѣ Шиффеля для сосны же:

$$f = 0,896q_2 - 0,160 + \frac{0,34}{q_2 h} \quad . \quad . \quad . \quad (II);$$

затѣмъ приведены «видовыя числа по отрубкамъ» и вычисленныя по формулѣ Вейзе, причемъ первыя приняты за истинныя.

Изъ таблицы видно, что всего лишь въ двухъ случаяхъ нѣтъ совпаденія видовыхъ чиселъ «по отрубкамъ» и по формулѣ Вейзе. Посредствомъ такого же сопоставленія можно убѣдиться въ томъ, что изъ всѣхъ 100 стволовъ матеріала Грюна только 13 не показываютъ совпаденія и, весьма вѣроятно, объемъ

изъ простой формулы Губера. Если, согласно принятымъ обозначеніямъ, выразить объемъ ствола по простой формулѣ Губера:  $v = \frac{\pi}{4} d_2^2 h$  и сопоставить его съ выраженіемъ объема того же ствола при посредствѣ діаметра на высотѣ груди и видового числа:  $v = \frac{\pi}{4} d_m^2 hf$ , то изъ обѣихъ формулъ получается новая:  $\frac{\pi}{4} d_2^2 h = \frac{\pi}{4} d^2 hf$ ;  $d_2^2 = d_m^2 f$  и  $f = \frac{d_2^2}{d_m^2} = \left(\frac{d_2}{d_m}\right)^2 = q_2^2$ . Точность этой формулы, очевидно, опредѣляется точностью простой формулы Губера.



Таблица 4.

Данные К. Грюна.			Видовые числа въ тысяч. доляхъ.					Данные К. Грюна.			Видовые числа въ тысяч. доляхъ.								
Диаметръ на выс. груди вершк.	Высота арш.	q <sub>2</sub> Въ тыс. дол.	По формуламъ:			По от- руб.	Диаметръ на выс. груди вершк.	Высота арш.	q <sub>2</sub> Въ тыс. дол.	По формуламъ:			По от- руб.						
			Кунце.	Шифф.						Вейзе.	Кунце.	Шифф.		Вейзе.					
				f.	% погрѣшн.							f.			% погрѣшн.	f.	% погрѣшн.	f.	% погрѣшн.
9	35	611	416	11,5	410	9,9	373	373	10,5	42	571	379	16,3	372	14,1	326	326		
9	35	694	483	0,2	482	0,0	482	482	10,5	46	609	407	9,7	403	8,6	371	371		
9	39	566	377	17,4	369	15,0	320	321	10,75	41	558	369	18,6	361	16,1	311	311		
9	42,5	633	428	6,7	425	6,0	401	401	11	42	627	424	21,8	420	20,7	393	348		
9	42,5	588	392	13,3	386	11,6	346	346	11,1	43	603	404	16,0	398	17,3	364	481 <sup>1)</sup>		
9,5	36	657	452	4,6	449	3,9	432	432	11,2	39	669	460	3,8	458	3,4	448	443		
9,5	36,5	652	448	5,4	444	4,5	425	425	11,25	39	622	422	9,1	417	7,8	387	387		
9,4	42	659	450	3,7	448	3,2	434	434	11,5	39	631	429	8,1	424	6,8	398	397		
9,75	35	625	428	9,5	422	7,9	391	391	11,8	42	652	444	4,5	441	3,8	425	425		
9,75	37	666	457	2,9	456	2,7	444	444	12	40	645	440	5,5	432	3,6	416	417		
10	30	710	502	—	0,4	498	—	1,2	504	504	12,1	37	619	421	9,6	416	8,3	383	384
10	36	650	447	5,9	443	5,0	423	422	12,4	40	612	413	10,1	408	8,8	374	375		
10	37	675	466	2,4	464	1,9	456	455	12,75	35	608	414	12,2	407	10,3	370	369		
10	39	700	485	—	0,8	485	—	0,8	490	489	12,75	39,5	627	425	8,2	421	7,1	393	393
10	39	630	429	8,3	424	7,1	397	396	13	40	653	446	4,4	443	3,8	426	427		
10	41	650	443	5,2	441	4,7	422	421	13	44	596	397	11,8	392	10,4	355	355		
10,5	39	590	396	12,1	390	10,6	348	348	15	39	633	432	7,7	426	6,2	401	401		
10,5	39	580	388	15,1	381	13,1	336	337	15	43	673	460	1,5	460	1,5	453	453		

лишь этихъ моделей могъ быть опредѣленъ «по отрубкамъ». Но если объемъ стволовъ Грюномъ былъ вычисленъ по простой форм. Губера, то, конечно, надо отдать предпочтеніе значительно болѣе достовѣрнымъ даннымъ вычислений по форм. Кунце. Позднѣйшая по времени формула Шиффеля можетъ, какъ это легко видѣть изъ таблицы, лишь служить подтвержденіемъ достоинствъ формулы Кунце.

Такимъ образомъ, достоинство обобщеній, выраженныхъ формулами метода коэффиціентовъ формы, нельзя считать поколебленнымъ рассмотрѣннымъ изслѣдованіемъ точности формулы Кунце. Большой же опытъ примѣненія метода коэффиціентовъ

\*) Здѣсь ошибка въ данныхъ Грюна въ величинѣ  $q_2$ , ибо по даннымъ же Грюна  $d_{1/2}=7,7$  в.,  $d_m=11,1$  в., откуда  $q_2=0,6935$ , а не 0,603 и видовое число по формулѣ Вейзе должно быть 0,481<sup>1)</sup>.

формы при составленіи массовыхъ таблицъ за послѣднюю четверть вѣка свидѣтельствуеъ о прочности установленныхъ соотношеній между  $q_2$ ,  $h$  и  $f$ .

Упомянутая прочность соотношеній  $q_2$ ,  $h$  и  $f$  объясняется прежде всего правильностью въ строеніи древесныхъ стволовъ и, главнымъ образомъ, въ той части ихъ, которая, какъ мы выяснили, играетъ рѣшающую роль въ общемъ объемѣ ствола. Эта правильность, и прежде всего у хвойныхъ, неоднократно обращала на себя вниманіе, и древесный стволъ уже не разъ рассматривался какъ тѣло вращенія. Въ классической работѣ ботаника Dr. S. Schwendener'a — «Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen mit vergleichenden Ausblicken auf die übrigen Pflanzenklasse» (s. 160. 1874) имѣются указанія на то, что по внѣшней формѣ хорошо развитые стволы елей представляются приблизительно тѣлами равнаго сопротивленія. Позже Метцгеръ <sup>1)</sup> рассматривалъ части стволовъ елей до кроны какъ тѣла равнаго сопротивленія, и части въ кронѣ, соотвѣственно конической формѣ послѣдней — какъ тѣла конусообразныя. Въ послѣднее время Козицынъ <sup>2)</sup>, какъ и Метцгеръ, рассматривалъ части стволовъ безъядровыхъ породъ до кроны — какъ сплошной стержень равнаго сопротивленія, а въ предѣлахъ кроны форма ствола, согласно изслѣдованію автора, измѣнялась въ зависимости отъ формы кроны же. Хотя Шиффель утверждалъ <sup>3)</sup>, что стволы сформированныхъ согласно уравненіямъ Метцгера вообще не существуетъ, тѣмъ не менѣе и онъ отмѣчаетъ, въ приведенныхъ уже результатахъ изслѣдованій формы ствола, правильность сбѣга въ части ствола не несущей кроны. Эта же правильность древеснаго ствола, въ части его надъ областью вліянія корневыхъ наплывовъ и приблизительно до половины высоты дерева въ связи съ относительнымъ значеніемъ ея объема, позволяетъ намъ предло-

---

<sup>1)</sup> Der Wind als das massgebender Factor für das Wachsthum der Bäume. Münd. f. H. 3, 5, 6, 7.

<sup>2)</sup> Теоретическая провѣрка удѣльных массовыхъ таблицъ для березы. Труды Московскаго общества. Вып. III. Стр. 33 и др. 1909.

<sup>3)</sup> F. u. I. der Fichte. S. 51, 52. 1899.



жить новый способ опредѣленія объема древеснаго ствола съ помощью трехъ данныхъ его обмѣровъ: высоты и двухъ діаметровъ.

При вычисленіи объема для практическихъ цѣлей въ лѣсной таксаціи допускается не только дѣлить древесный стволъ на небольшое число частей, уподобляя его, какъ напр. предлагалось, сочетанію усѣченного параболоида и конуса, но даже разсматривать стволъ цѣликомъ какъ тѣло вращенія. Мы предположимъ, что древесный стволъ представляетъ параболоидъ вращенія вообще съ образующею  $y^2 = rx^2$ . Было указано, что при небольшомъ числѣ обмѣровъ необходимо сосредоточить вниманіе на нижней части ствола—отъ основанія и до половины его высоты, и размѣстить пункты обмѣровъ діаметровъ такимъ образомъ, чтобы можно было опредѣлить объемъ этой именно части ствола возможно точно; кромѣ того упоминалось, что для упрощенія техники измѣреній и вычисленій эти пункты необходимо закрѣпить. Принявъ во вниманіе сказанное, намъ надлежитъ выбрать мѣста для обмѣра діаметровъ, болѣе всего пригодныхъ для характеристики формы нижней части древеснаго ствола. По понятнымъ причинамъ обмѣръ у основанія ствола долженъ быть исключенъ. Вслѣдствіе того, что діаметръ на высотѣ груди часто приходится въ области вліянія корневыхъ наплывовъ, и такъ какъ мы не будемъ пользоваться эмпирическою кривою, связывающею этотъ діаметръ съ какимъ либо другимъ, приходится исключить и этотъ пунктъ обмѣра, какъ не обобщающій, говоря вообще, достаточно надежныхъ для насъ данныхъ. Послѣднее мы позволимъ себѣ подтвердить небольшимъ примѣромъ, и съ этою цѣлью ознакомимся съ результатами примѣненія рекомендуемыхъ для практики формулъ Рикке и Смаліана. При этомъ возьмемъ такой случай, когда съ увѣренностью можно допустить, что діаметръ на высотѣ груди находится въ области вліянія корневыхъ наплывовъ.

Въ обѣихъ формулахъ: Рикке

$$v = \frac{\pi}{4} (d_m^2 + 4d_2^2) \frac{h}{6}$$

и Смаліана

$$v = \frac{\pi}{4} (d_m^2 + 2d_2^2) \frac{h}{4}$$

также требующихъ трехъ обмѣровъ для опредѣленія объема древеснаго ствола,  $h$ —высота ствола,  $d_m$ —діаметръ на высотѣ груди и  $d_2$ —діаметръ на половинѣ высоты. Обмѣръ у основанія въ обоихъ случаяхъ замѣненъ обмѣромъ на высотѣ груди, чтобы избѣжать вліянія неправильностей ствола въ комлевой части. Последнее, однако, не можетъ быть достигнуто при примѣненіи формулъ къ стволамъ сбѣжистымъ, у которыхъ закомелистость простирается на нѣсколько метровъ отъ основанія ствола, захватывая и діаметръ на высотѣ груди. Для вычисленія видовыхъ чиселъ формулы Рикке и Смаліана имѣютъ такой видъ <sup>1)</sup>, первая:  $f = 0,167 + \frac{2}{3} q_2^2$  и вторая:  $f = 0,25 + \frac{1}{2} q_2^2$ . Мы вычислили по формуламъ Рикке и Смаліана видовыя числа (см. табл. 5) для стволовъ сбѣжистыхъ елей и лиственницъ, взятыхъ подрядъ изъ основного матеріала Шиффеля <sup>2)</sup>, и сравнили ихъ съ истинными видовыми числами, полученными Шиффелемъ на основаніи опредѣленія объема стволовъ по сложной формулѣ Губера. Въ таблицѣ же помѣщены и величины  $q_2$ , взятые изъ данныхъ Шиффеля.

Примѣръ показываетъ, что около половины всѣхъ видовыхъ чиселъ по формулѣ Рикке опредѣлены съ погрѣшностями свыше 10% истинной ихъ величины и съ предѣльными ошибками: + 24,4% и — 19,5%. Результаты вычисленій по формулѣ Смаліана еще менѣе удовлетворительны: двѣ трети всѣхъ ви-

<sup>1)</sup> Такъ какъ объемъ ствола при данныхъ его  $h$ ,  $d_m$  и  $f$  выражается равенствомъ:

$$v = \frac{\pi}{4} d_m^2 f h,$$

а по формулѣ Рикке

$$v = \frac{\pi}{4} \left( d_m^2 + 4 d_2^2 \right) \frac{h}{6},$$

то изъ сопоставленія этихъ формулъ получаемъ:

$$\frac{\pi}{4} d_m^2 f h = \frac{\pi}{4} \left( d_m^2 + 4 d_2^2 \right) \frac{h}{6}$$

или же

$$f = \left( \frac{d_m^2 + 4 d_2^2}{d_m^2 \cdot 6} \right) = \frac{1}{6} + \frac{2}{3} q_2^2 = 0,167 + \frac{2}{3} q_2^2.$$

Точно такимъ же путемъ преобразуется и формула Смаліана.

<sup>2)</sup> Модели ели взяты изъ Form und Inhalt der Fichte. A. Schiffel. S. 64. 1899 и модели лиственницы—изъ Form und Inhalt der Lärche. A. Schiffel. S. 5 и 6. 1905.



Таблица 5.

q <sub>2</sub> въ 0,001.		Видовое ч. въ 0,001:						q <sub>2</sub> въ 0,001.		Видовое ч. въ 0,001:													
		по сл. ф. Губе- ра	по формуламъ:							по сл. ф. Губе- ра	по формуламъ:												
			Рикке			Смаліана					Рикке			Смаліана									
			f	% погр.		f	% погр.					f	% погр.	f	% погр.								
Е л ь.												Лиственница.											
548	295	367	24,4	400	35,6		530	424	354	-16,5	391	-7,8											
525	335	351	4,8	388	15,8		522	312	349	11,9	386	23,7											
538	344	360	4,7	395	14,8		542	411	363	-11,7	397	-4,4											
535	319	358	12,2	393	23,2		580	361	391	8,3	418	15,8											
544	330	364	10,3	398	20,6		553	362	398	9,9	423	16,9											
558	466	375	-19,5	406	-12,9		595	440	403	-8,4	427	-3,0											
562	398	378	-5,0	408	2,5		614	460	419	-8,9	439	-4,6											
555	376	372	-1,1	404	7,4		594	387	402	3,9	427	10,3											
567	365	382	4,7	411	12,6		—	—	—	—	—	—											
550	331	368	11,2	401	2,1		—	—	—	—	—	—											

довыхъ чиселъ опредѣлены съ ошибками, превышающими 10% истинной величины ихъ и предѣльныя ошибки значительнѣе: + 35,6% и - 12,9%. Обѣ формулы даютъ значительно лучшіе результаты въ приложеніи къ стволамъ менѣе сбѣжистымъ и менѣе закомелистымъ. Изъ этого же вытекаетъ, что намъ выгоднѣе отказаться отъ обмѣра діаметровъ на высотѣ груди, чтобы не суживать области примѣненія формулы. Итакъ, діаметры надо взять въ части ствола, ограниченной 1,3 mt. и половиною всей высоты ствола. Мы избрали мѣста для обмѣровъ діаметровъ: на  $\frac{1}{4}$  высоты ( $d_1$ ) и на  $\frac{1}{2}$  всей высоты ствола ( $d_2$ ), т. е. въ части послѣдняго отличающейся наиболѣе правильнымъ строеніемъ.

Для простѣйшаго вывода формулы, съ помощью которой можетъ быть опредѣленъ объемъ параболоида вообще при данныхъ его  $d_1$ ,  $d_2$  и  $h$ , мы поступимъ слѣдующимъ образомъ: изъ уравненія параболы  $y_0^2 = px_0^r$  (см. рис. 2) слѣдуетъ, что  $y_1^2 = p \cdot (\frac{3}{4})^r x_0^r = p \cdot x_0^r (\frac{3}{4})^r$ , ибо  $y_1$  соотвѣтствуетъ абсцисса  $x_1 = \frac{3}{4} x_0$ ;

$$y_0^2 : y_1^2 = (4/3)^r, \text{ откуда } y_0^2 = y_1^2 (4/3)^r \text{ и}$$

$$y_0 = y_1 (4/3)^{\frac{r}{2}} \dots \dots (11).$$

Точно такимъ же путемъ:

$$y_0 = y_2 (2)^{\frac{r}{2}} \dots \dots (12).$$

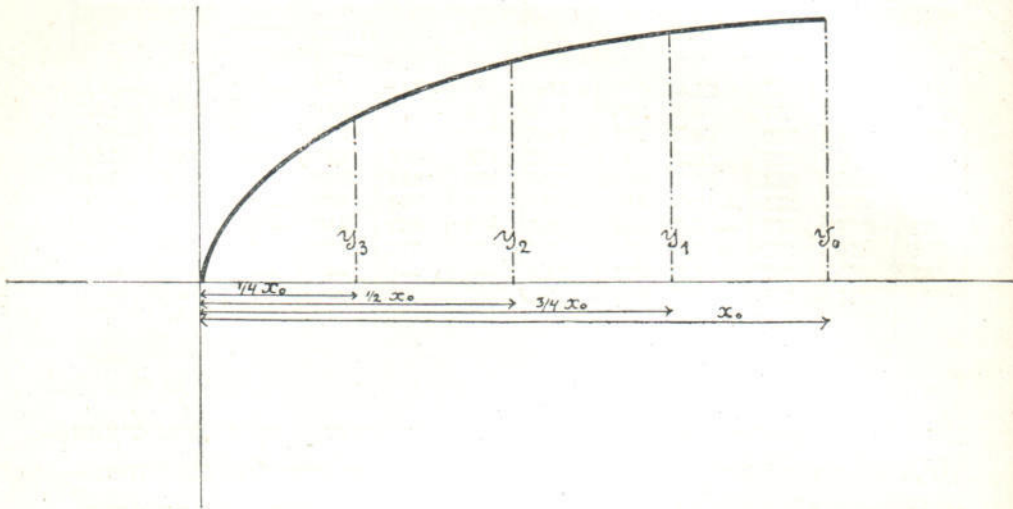


Рис. 2.

Изъ (11) и (12) можно получить еще одно равенство для  $y_0$ :

$$(11) \cdot (12) = y_0^2 = y_1 y_2 (8/3)^{\frac{r}{2}} \dots \dots (13)$$

или же

$$y_0 = (8/3)^{\frac{r}{4}} \sqrt{y_1 y_2} \dots \dots (14).$$

Подставляя теперь въ общую формулу объема параболоидовъ:

$$V = \frac{1}{r+1} \pi y_0^2 x_0,$$

вмѣсто  $y_0$  одинъ разъ равное ему

$$y_1 (4/3)^{\frac{r}{2}},$$

другой

$$(8/3)^{\frac{r}{4}} \sqrt{y_1 y_2}$$



получаемъ:

$$V = \frac{1}{r+1} \pi y_1 \sqrt{y_1 y_2} \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{r}{2}} \cdot \left(\frac{8}{3}\right)^{\frac{r}{4}} = \frac{1}{r+1} \pi y_1 \sqrt{y_1 y_2} \sqrt[4]{\left(\frac{128}{27}\right)^r}$$

Переходя, наконецъ, къ діаметрамъ  $d_1$  и  $d_2$  и замѣняя  $x_0$  вы-  
сотою  $h$ , получаемъ окончательно:

$$V = \frac{1}{r+1} \frac{\pi}{4} d_1 \sqrt{d_1 d_2} \sqrt[4]{\left(\frac{128}{27}\right)^r} h \dots \dots (15).$$

Эта формула справедлива <sup>1)</sup> для всѣхъ параболоидовъ вра-  
щенія, но въ такомъ видѣ она практически неудобна. Въ то  
же время величина выраженія  $\frac{1}{r+1} \cdot \sqrt[4]{\left(\frac{128}{27}\right)^r}$  въ предѣлахъ ней-  
лоидъ — куб. параболоидъ измѣняется слабо, и величина чле-  
новъ форм. (15)

$$a = \frac{1}{r+1} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt[4]{\left(\frac{128}{27}\right)^r}$$

для различныхъ случаевъ такова:

для	нейлоида	конуса	параб. $y^3 = px^2$	об. параб.	куб. параб.
$a =$	0,6288	0,5700	0,5654	0,5795	0,6108

Величины  $a$ , какъ видимъ, близки, особенно въ предѣлахъ  
между конусомъ и обыкновеннымъ параболоидомъ. Естественно,  
что остановившись на какой либо величинѣ  $a$ , мы можемъ  
упростить формулу и сдѣлать её пригодной для прибли-  
женного опредѣленія объема параболоидовъ. Мы остановились

<sup>1)</sup> Для обыкн. параболоида при данныхъ  $d_1$ ,  $d_2$  и  $h$  можетъ быть получено  
иное уравненіе: его объемъ, выраженный при посредствѣ площади сѣченія на  
 $\frac{h}{2}$ , опредѣляется равенствомъ

$$v = \frac{\pi}{4} d_2^2 h;$$

но для параболы:  $y^2 = px$ , какъ извѣстно  $(2)^{\frac{1}{2}} d_2 = d_0$  и  $(\frac{4}{3})^{\frac{1}{2}} d_1 = d_0$ ; отсюда же  
 $(2)^{\frac{1}{2}} d_2 = (\frac{4}{3})^{\frac{1}{2}} d_1$  или  $d_2 = (\frac{2}{3})^{\frac{1}{2}} d_1$ ; послѣ подстановки новаго значенія  $d_2$  въ  
приведенную выше формулу объема параболоида, послѣдняя измѣняется въ  
 $v = \frac{\pi}{4} (\frac{2}{3})^{\frac{1}{2}} d_1 d_2 h$  или же  $v = 0,6413 d_1 d_2 h$ .

на случаѣ, когда  $a = 0,5795$ . Ошибка вслѣдствіе закрѣпленія коэффиціента  $a$  для разныхъ случаевъ такова:

для нейлоида	конуса	параб. $y^3 = px^2$	об. параб.	куб. парабол.
—7,86%	+1,65%	+2,47%	$\pm 0,0$	—5,13%

Наибольшая положительная ошибка находится близко къ случаю параболы  $y^5 = px^4$ . Наибольшая отрицательная—въ случаѣ нейлоида. Не входя въ объясненія, почему именно величина  $a$  имѣетъ такой характеръ измѣненія, мы на основаніи ошибокъ можемъ заключить, что формула

$$v = 0,5795 \, h \, d_1 \sqrt{d_1 d_2} \dots \dots (16)$$

пригодна для практическихъ цѣлей. Было указано, что по объему древесные стволы чаще всего колеблются въ предѣлахъ между обыкновеннымъ параболоидомъ и конусомъ, и притомъ гораздо чаще ближе къ первому. Крайніе случаи — стволы очень сбѣжистые и очень полнодревесные являются рѣдкими формами, имѣющими второстепенное значеніе. Поэтому величина  $a$  и принята соотвѣтствующей случаямъ наиболѣе частымъ. Формула  $0,58 \, h \, d_1 \sqrt{d_1 d_2}$  непригодна для непосредственнаго опредѣленія объема бревень, точно такъ же какъ и формулы метода коэффиціентовъ формы, ибо при ея помощи можно опредѣлять только объемы цѣлыхъ тѣлъ. Объемъ же частей тѣлъ вращенія, а значить и бревень, можно опредѣлить лишь по разности объемовъ цѣлаго тѣла и той его части, которая остается послѣ отрѣзыванія бревна и въ свою очередь можетъ быть разсматриваема какъ цѣлое тѣло вращенія. Надо замѣтить, что коэффиціентъ при формулѣ — 0,5795 соотвѣтствуетъ высотамъ и діаметрамъ выраженнымъ въ метрахъ и вообще въ однѣхъ и тѣхъ же единицахъ. При діаметрахъ же данныхъ въ сантиметрахъ и высотъ въ метрахъ форм. (16) имѣетъ видъ:

$$V = 0,00005795 \, h \, d_1 \sqrt{d_1 d_2} \text{ куб. м. } \dots \dots (16^1).$$

Если бы мы пожелали опредѣлять объемъ стволовъ въ куб. футахъ при высотъ выраженной въ аршинахъ и діамет-



рахъ — въ вершкахъ и десятихъ ихъ доляхъ, то для этого случая формула принимаетъ слѣдующій видъ:

$$V = 0,02875 \, h d_1 \sqrt{d_1 d_2} \text{ куб. ф. . . . (16}^2\text{)}.$$

Формула  $V = 0,5795 \, h d_1 \sqrt{d_1 d_2}$  для опредѣленія видового числа требуетъ производства еще одного, четвертаго по счету обмѣра. Хотя задача формулы есть непосредственное опредѣленіе объема ствола, но мы, для того чтобы формула могла быть примѣнена въ случаяхъ, когда даны не діаметры на  $\frac{1}{4}$  и  $\frac{1}{2}$  высоты, а ихъ отношенія къ діаметру на высотѣ груди, т.-е.  $q_1$  и  $q_2$ , преобразуемъ ее.

$$\text{Такъ какъ} \quad f = \frac{v}{\frac{\pi}{4} d_m^2 h}$$

$$\text{то } f = \frac{0,5795 \, h}{0,7854 \, d_m^2} h d_1 \sqrt{d_1 d_2} = 0,738 \frac{d_1}{d_m^2} \sqrt{d_1 d_2} \text{ . . . . (17)}$$

Формула (17), при пользованіи соотвѣтствующими діаметрами, очевидно пригодна для опредѣленія нормальнаго, абсолютнаго и стараго видовыхъ чиселъ. Для вычисленія же стараго видового числа формула можетъ быть измѣнена еще такъ:

$$\begin{aligned} f &= 0,738 \frac{d_1}{d_m^2} \sqrt{d_1 d_2} = 0,738 \frac{d_1}{d_m} \sqrt{\frac{d_1}{d_m} \cdot \frac{d_2}{d_m}} = \\ &= 0,738 \, q_1 \sqrt{q_1 q_2} \text{ . . . . . (18)} \end{aligned}$$

При посредствѣ формулы (18) мы имѣемъ возможность повѣрить вычисленія видовыхъ чиселъ при данныхъ  $q_1$  и  $q_2$ .

Для того, чтобы можно было судить о точности формулъ (16) и (18) ниже въ таблицахъ показаны результаты ихъ примѣненія. Въ таксаціи, какъ извѣстно, при повѣркахъ всякаго рода упрощенныхъ формулъ, служащихъ для опредѣленія объема древеснаго ствола или его частей, результаты ихъ примѣненія сравниваютъ съ таковыми же сложныхъ формулъ. Замѣтимъ, что математически точными формулами таксація не располагаетъ, ибо признаваемая точнѣйшею формула Симпсона математиками примѣняется для приближеннаго вычисленія интеграловъ и является точною лишь для цѣлыхъ функцій не выше 3-го по-

рядка. Обыкновенно же при повѣрках за истинные принимаютъ результаты даже сложной формулы Губера. Такъ какъ въ точности этой послѣдней формулы въ каждомъ случаѣ мы не можемъ отдать себѣ никакого отчета, то понятно, что ошибки повѣряемыхъ формулъ опредѣляются съ погрѣшностями: ошибки сложной формулы Губера могутъ поглощать истинныя погрѣшности испытываемыхъ формулъ или, наоборотъ, увеличивать ихъ. Опредѣленіе, конечно съ соблюденіемъ необходимыхъ предосторожностей, объема ствола или его частей при помощи ксилометра, считается способомъ наиболѣе точнымъ. Въ нашемъ распоряженіи имѣются данныя многихъ модельныхъ деревьевъ, объемъ которыхъ былъ опредѣленъ при посредствѣ ксилометра <sup>1)</sup>, и благодаря этому мы можемъ ближе опредѣлить истинныя ошибки, какъ формулъ (16) и (18), такъ и другихъ, взятыхъ для сравненія съ первыми.

Такъ какъ объемъ ствола при помощи трехъ его обмѣровъ проще всего опредѣлить по форм. Губера, разбивъ стволъ на два равной длины отрубка и измѣривъ діаметры на  $\frac{1}{4}$  и  $\frac{3}{4}$  высоты ( $d_1$  и  $d_3$ ),

$$v = \frac{\pi h}{4.2} (d_1^2 + d_3^2) = (g_1 + g_3) \frac{h}{2} \dots \dots \dots (19),$$

то сопоставленіе результатовъ этой формулы Губера съ таковыми же формулъ (16) и (18) представляетъ понятный интересъ. Только что приведенная формула Губера для вычисленія видоваго числа  $f$  требуетъ еще одного обмѣра—діаметра на высотѣ груди  $d_m$  и преобразуется <sup>2)</sup> въ:  $f = \frac{1}{2} (q_1^2 + q_3^2) \dots \dots \dots (20).$

<sup>1)</sup> Часть этихъ данныхъ помѣщена въ табл. 6, 7 и 8.

<sup>2)</sup>  $v = \frac{\pi}{4} \frac{h}{2} (d_1^2 + d_3^2)$  и въ то же время  $v = \frac{\pi}{4} d_m^2 fh; \frac{\pi h}{4.2} (d_1^2 + d_3^2) =$   
 $= \frac{\pi}{4} d_m^2 fh;$

по сокращеніи же

$$\frac{1}{2} (d_1^2 + d_3^2) = d_m^2 f$$

и отсюда

$$f = \frac{1}{2} \left( \frac{d_1^2}{d_m^2} + \frac{d_3^2}{d_m^2} \right) = \frac{1}{2} (q_1^2 + q_3^2).$$



Въ таблицахъ нами приведены и результаты примѣненія новѣйшихъ эмпирическихъ формулъ Шиффеля, также предназначенныхъ для опредѣленія объемовъ съ помощью трехъ данныхъ: двухъ діаметровъ и высоты. Для опредѣленія объемовъ формула Шиффеля имѣетъ видъ:

$$V = g_1 h \left[ 0,61 + 0,62 \left( \frac{d_3}{d_1} \right)^2 - 0,23 \frac{d_3}{d_1} \right]$$

или же, приравнявъ  $\frac{d_3}{d_1} = q_{3/1}$ ,

$$V = g_1 h \left( 0,61 + 0,62 q_{3/1}^2 - 0,23 q_{3/1} \right) \dots \dots \dots (21).$$

Для опредѣленія видовыхъ чиселъ формула (21) преобразуется въ

$$f = q_1^2 \left( 0,61 + 0,62 q_{3/1}^2 - 0,23 q_{3/1} \right) \dots \dots \dots (22),$$

причемъ какъ для формулъ (18) и (20), такъ и въ этомъ случаѣ необходимъ еще обмѣръ діаметра на высотѣ груди.

Эта формула (21), встрѣченная лестными отзывами при ея появленіи въ австрійской спеціальной литературѣ, представляетъ извѣстный теоретическій интересъ, пригодна для вычисленія какъ цѣлыхъ стволовъ, такъ и частей ихъ, и обнаружила выдающуюся точность: лишь въ одномъ случаѣ погрѣшность формулы достигла 3,3% отъ результатовъ сложной форм. Губера.

Понятно, что сопоставленіе результатовъ этой формулы и формулъ (16) и (18), представляется не менѣе интереснымъ, чѣмъ сравненіе съ формулой Губера (20).

Кромѣ того въ таблицахъ мы помѣстили еще данныя примѣненія эмпирическихъ формулъ метода коэффиціентовъ формы какъ Шиффеля такъ и Кунце, причемъ истинныя видовыя числа, показанныя въ таблицахъ 6 и 7, вычислены по объемамъ моделей, опредѣленнымъ ксилотрически. Для моделей ели (табл. № 6) были примѣнены форм. Шиффеля (8) и Кунце <sup>1)</sup>:

$$f = q_2 - 0,201 + \frac{0,365}{h} - 0,03695 q_2$$

или же 
$$f = 0,963 q_2 - 0,201 + \frac{0,365}{h} \dots \dots \dots (23).$$

---

<sup>1)</sup> Neue Methode . . . . S.15.

Е

№№ дерева.	Высота въ метр.	Диаметры въ миллиметрахъ на:				Объемъ опредѣл. ксыл.ом. въ 0.0001 m³.	q₂.	f.	Объемъ	
		высотъ грудн.	¼ h.	½ h.	¾ h.				Губера $v = \frac{h}{2}(g_1 + g_2)$	
	h.								Въ 0,001.	v.
37	20,4	244	200	158	84	4389	648	460	3770	—14,3
"	"	244	201	158	85	"	648	460	3815	—13,8
1	17,2	182	166	119	67	2294	654	513	2164	—5,2
"	"	182	166	119	68	"	654	513	2173	—5,2
6	18,1	242	211	167	110	4238	690	509	4025	—3,8
"	"	239	208	167	110	"	699	522	3934	—7,7
22	19,4	207	182	148	97	3433	715	526	3336	—2,8
"	"	207	183	149	96	"	720	526	3252	—3,2
29	18,0	190	174	137	77	2834	721	555	2559	—9,7
"	"	188	176	137	77	"	729	567	2609	—7,9
36	17,3	240	222	179	116	4703	746	601	4263	—9,3
"	"	238	222	180	116	"	756	611	4263	—9,3
38	17,0	223	197	167	85	3674	749	553	3073	—16,3
"	"	223	194	167	88	"	749	553	3029	—17,3
16	16,7	200	182	152	84	3025	760	577	2634	—12,2
"	"	199	182	153	84	"	769	582	2634	—12,2
17	17,6	175	168	134	79	2569	766	607	2383	—7,2
"	"	180	170	132	79	"	733	574	2428	—5,4
27	16,2	184	181	157	105	2917	853	677	2785	—4,3
"	"	184	180	156	106	"	848	677	2776	—4,3

С О

№№ дерева.	Высота въ метр.	Диаметры въ миллиметрахъ на:				Объемъ опредѣл. к. и л. м. въ 0,0001 м³.	q₂.	f.	Объемъ		
	h.	высотъ грудн.	¼ h.	½ h.	¾ h.				Губера h v = ½ (g₁ + g₂)	v.	% погр.
15	21,6	269	222	179	119	5708	666	465	5382	—5,7	
4	22,4	203	173	142	97	3606	700	497	3461	—4,2	
24	17,1	212	187	152	92	3169	717	525	2916	—7,3	
5	21,5	255	227	184	120	5825	722	531	5673	—2,6	
10	20,1	269	244	195	132	6145	725	538	6074	—1,3	
17	21,1	271	249	202	139	7012	749	576	6736	—3,3	
19	16,5	237	215	178	110	3937	751	541	3779	—4,0	
53	16,6	210	184	158	115	3070	752	534	3069	0,3	
29	16,9	160	145	121	84	1877	756	552	1863	—0,7	
14	20,7	194	179	148	114	3489	763	570	3660	4,3	
36	14,4	180	163	138	99	2079	767	567	2057	—1,6	
21	14,1	159	142	122	84	1587	767	567	1507	—5,3	
8	22,7	273	251	210	164	7846	769	591	8015	2,3	
1	21,0	226	198	175	129	4576	774	543	4505	—1,3	
51	17,1	247	229	192	133	4774	777	583	4710	—1,3	
38	15,6	177	155	138	83	2104	780	548	1894	—9,9	
47	13,8	203	189	160	115	2709	788	607	2652	—2,3	
45	12,9	173	165	139	101	1913	804	631	1896	—0,5	
48	12,4	158	149	128	91	1547	810	636	1484	—4,0	
37	15,6	164	152	135	93	2005	823	608	1946	—2,3	



б.

Таблица № 6.

0,0001 m³ по формуламъ:				Вид. числа въ 0,001 по формуламъ:				Примѣчанія.	
Шиффеля $v = g_1 h_1$ $0,61 + 0,62 q_{3/1} - 0,23 q_{3/1}$		Третьякова $V = 0,00005795 h d_1 \sqrt{d_1 d_2}$		Шиффеля. $f = 0,66 q_2^2 + 0,14 + \frac{0,32}{q_2 h}$		Кунце $f = 0,963 q_2 - 0,201 + \frac{0,365}{h}$		Объемъ по сложн. ф. Губера въ 0,0001 m³ и % ея погрѣшн.	
в.	% погрѣш.	в.	% погрѣш.	ф.	% погрѣш.	ф.	% погрѣш.		№ дерева.
3987	— 9,16	4202	— 4,26	441	— 4,13	442	— 3,91	4141	— 5,65
4039	— 7,98	4234	— 3,53	441	— 4,13	442	— 3,91	4132	— 5,86
2300	0,26	2326	1,40	450	— 12,28	450	— 12,28	2130	— 7,15
2308	0,61	2326	1,40	450	— 12,28	450	— 12,28	2130	— 7,15
4165	— 1,72	4174	— 1,51	480	— 5,70	484	— 4,91	4145	— 2,19
4066	— 4,06	4066	— 4,06	487	— 6,71	492	— 5,75	4076	— 3,82
3345	— 2,56	3358	— 2,18	500	— 4,94	507	— 3,61	3258	— 5,10
3374	— 1,72	3397	— 1,05	505	— 3,99	511	— 2,85	3269	— 4,78
2692	— 5,01	2802	— 1,13	508	— 8,47	514	— 7,39	2573	— 9,31
2750	— 2,96	2849	0,53	515	— 9,17	522	— 7,94	2573	— 9,21
4413	— 6,17	4437	— 5,66	532	— 11,48	539	— 10,32	4317	— 8,21
4413	— 6,17	4449	— 5,40	541	— 11,46	549	— 10,14	4308	— 8,40
3244	— 11,70	3520	— 4,25	535	— 3,25	542	— 1,99	3422	— 6,86
3186	— 13,28	3439	— 6,40	535	— 3,25	542	— 1,99	"	"
2762	— 8,69	2928	— 3,21	546	— 5,37	554	— 3,98	"	"
2762	— 8,69	2938	— 2,88	555	— 4,64	562	— 3,44	"	"
2494	— 2,92	2571	0,08	551	— 9,22	558	— 8,07	2371	— 7,71
2545	— 0,93	2597	1,09	520	— 9,41	527	— 8,19	2412	— 6,11
2859	— 1,98	2864	— 1,82	643	— 5,02	644	— 4,87	"	"
2845	— 2,47	2832	— 2,91	637	— 5,91	639	— 5,61	"	"

н а.

Таблица № 7.

0,001 m³ по формуламъ:				Вид. число въ 0,001 по формуламъ:				Примѣчанія.	
Шиффеля $v = g_1 h_1$ $0,61 + 0,62 q_{3/1} - 0,23 q_{3/1}$		Третьякова $V = 0,00005795 h d_1 \sqrt{d_1 d_2}$		Шиффеля $f = 0,896 q_2 - 0,16 + \frac{0,34}{q_2 h}$		Кунце $f = 0,804 q_2 - 0,108 + \frac{0,828}{h}$		Объемъ по сложн. ф. Губера въ 0,0001 m³ и % ея погрѣшн.	
в.	% погрѣш.	в.	% погрѣш.	ф.	% погрѣш.	ф.	% погрѣш.		№ дерева.
3471	— 4,10	5540	— 2,94	461	— 0,86	468	0,65		15
3559	— 1,30	3519	— 2,41	489	— 1,61	492	— 1,01		4
3037	— 4,17	3123	— 1,45	510	— 2,86	516	— 1,71		24
3577	— 0,82	5780	— 0,77	509	— 4,13	511	— 3,77	5571	— 4,36
3577	2,15	6200	0,90	513	— 4,65	516	— 4,09		10
3634	— 1,11	6842	— 2,43	533	— 7,46	533	— 7,46		17
3616	— 0,53	4022	2,16	540	— 0,18	549	1,48		19
3625	1,79	3017	— 1,73	541	1,31	547	2,43		53
3612	1,86	1880	0,16	545	— 1,26	552	0,0		29
3674	6,74	3494	0,14	545	— 4,39	545	— 4,39		14
3691	1,06	2040	— 1,87	558	— 1,59	569	0,35		36
3543	— 2,77	1526	— 3,84	558	— 1,59	571	0,71		21
3634	3,67	7581	— 3,40	548	— 7,28	550	— 6,77	7617	— 2,92
3674	2,14	4485	— 1,99	555	2,16	553	1,84		1
3625	1,07	4758	— 0,34	562	— 3,60	568	— 2,57		51
3666	— 7,03	2048	— 2,66	567	3,47	572	4,38		38
3706	— 0,15	2628	— 2,99	577	— 4,94	586	— 3,46		47
3686	1,20	1868	— 2,35	591	— 6,34	602	— 5,23		45
3614	— 2,13	1478	— 4,46	600	— 5,66	610	— 4,09	1472	— 4,86
3614	— 1,05	1968	— 1,85	604	— 0,66	607	— 0,16		37

Таблица № 8.

Береза.

№№ деревьев.	Высота в метр.	Диаметры в миллим. на:				Объем определен. ксил. в 0,0001 м³.	Объем в 0,0001 м³ по формулам:						Примечания:	
		та в ¼ h.	½ h.	¾ h.	Губера $v = \frac{h}{2}$ ( $g_1 + g_3$ ).		Шиффеля $v = g_1 h \left[ 0,61 + 0,62 \left( \frac{d_3}{d_1} \right)^2 - 0,23 \frac{d_3}{d_1} \right]$		Третьякова $V = 0,00065795 h d_1 \sqrt{d_1 d_2}$					
							v.	% погр.	v.	% погр.	v.	% погр.		
h.	d <sub>1</sub> .	d <sub>2</sub> .	d <sub>3</sub> .	v.	v.	% погр.	v.	% погр.	v.	% погр.				
42	16,2	141	109	64	1675	1525 — 8,96	1603 — 4,30	1640 — 2,09						
"	"	142	108	64	"	1545 — 7,76	1621 — 3,22	1651 — 1,43						
43	16,5	112	86	50	1061	975 — 8,11	1024 — 3,49	1051 — 0,94						
"	"	111	84	50	"	960 — 9,52	1009 — 4,90	1043 — 1,70						
44	16,8	96	73	42	780	724 — 7,18	763 — 2,11	782 — 0,26	738 — 5,38					
"	"	97	73	42	"	737 — 5,51	777 — 0,38	795 — 1,92	741 — 5,00					
28*	16,8	128	102	60	1378	1318 — 4,35	1379 — 0,07	1423 — 3,26	1352 — 1,82					
"	"	128	100	60	"	1318 — 4,35	1379 — 0,07	1410 — 2,32	1345 — 2,43					
3	16,9	116	88	56	1153	1101 — 4,51	1149 — 0,35	1148 — 0,43						
"	"	116	92	56	"	1101 — 4,51	1149 — 0,35	1173 — 1,73						
1*	17,0	127	99	58	1402	1301 — 7,21	1365 — 2,64	1403 — 0,07						
"	"	129	100	58	"	1335 — 4,78	1404 — 0,14	1443 — 2,92						
11	17,2	89	70	45	714	672 — 5,86	699 — 2,10	700 — 1,88						
"	"	89	70	46	"	678 — 5,00	703 — 1,54	700 — 1,88						
51*	17,2	144	123	82	2043	1855 — 9,21	1905 — 6,76	1910 — 6,51	1948 — 4,66					
"	"	144	125	82	"	1855 — 9,21	1905 — 6,76	1925 — 6,27	1970 — 3,58					
33	17,5	120	94	54	1297	1190 — 9,02	1261 — 2,78	1292 — 0,39	1215 — 6,32					
"	"	122	94	53	"	1216 — 6,24	1283 — 1,08	1325 — 2,16	1230 — 5,17					
15*	17,5	141	120	68	1973	1684 — 14,65	1756 — 11,00	1860 — 5,73	1895 — 4,00					
"	"	140	119	68	"	1664 — 15,66	1734 — 12,11	1832 — 7,15	1906 — 3,44					
61	17,6	161	123	68	2255	2111 — 6,39	2232 — 1,02	2311 — 2,48						
"	"	159	123	65	"	2004 — 11,13	2157 — 4,35	2268 — 0,58						
27*	17,9	126	94	57	1422	1344 — 5,48	1412 — 0,70	1422 — 0,00						
"	"	126	95	57	"	1344 — 5,48	1412 — 0,70	1429 — 0,49						
53*	18,2	115	87	49	1184	1117 — 5,66	1182 — 0,17	1213 — 2,45	1128 — 4,69					
"	"	112	87	48	"	1061 — 10,39	1121 — 5,32	1155 — 2,45	1117 — 5,62					
32*	18,2	122	93	48	1339	1228 — 8,29	1308 — 2,32	1370 — 2,30	1268 — 5,25					
"	"	123	92	49	"	1253 — 6,42	1334 — 0,37	1380 — 3,06	1277 — 4,62					



№№ деревьев.	Высота в метр.	Диаметры в мм. на:				Объемъ въ 0,0001 м³ по формуламъ:						Примѣчанія:	
		$\frac{1}{4}h.$	$\frac{1}{2}h.$	$\frac{3}{4}h.$	Объемъ опредѣл. ксил. въ 0,0001 м³.	Губера $v = \frac{h}{2}$ $(g_1 + g_3).$		Шиффеля $v = g_1 h \left[ 0,61 + 0,62 \left( \frac{d_3}{d_1} \right)^2 - 0,23 \frac{d_3}{d_1} \right]$		Третьякова $V = 0,00005795$ $h d_1 \sqrt{d_1 d_2}.$		Объемъ по сложн. ф. Губера въ 0,0001 м³ и % ея погрѣшн.	
						v.	% погр.	v.	% погр.	v.	% погр.		
39*	18,2	149	124	70	2157	1938	—10,17	2028	—5,98	2130	—1,25	2032	—5,76
	"	153	125	70	"	1958	— 9,23	2042	—5,33	2231	3,43	2081	—3,49
10	18,3	102	77	44	945	884	— 6,43	934	—1,16	956	1,16		
	"	102	78	44	"	884	— 6,43	934	—1,16	961	1,68		
66	18,3	127	100	63	1525	1463	— 4,07	1524	—0,07	1517	—0,53		
	"	128	99	63	"	1445	— 5,25	1504	—1,38	1528	0,20		
54*	19,3	127	93	55	1554	1452	— 6,57	1530	—1,54	1543	—0,71		
	"	126	94	54	"	1424	— 8,37	1504	—3,22	1533	—1,35		
52*	19,3	138	118	68	2006	1794	—10,57	1871	—6,73	1969	—1,84		
	"	137	115	68	"	1772	—11,66	1846	—8,23	1923	—4,64		
14*	19,4	150	119	76	2327	2144	— 7,78	2235	—4,95	2252	—3,22		
	"	150	118	77	"	2166	— 6,92	2245	—3,52	2243	—3,61		
22	20,4	138	114	63	2081	1844	—11,39	1935	—7,02	2046	—1,68		
	"	139	112	64	"	1876	— 9,85	1965	—5,57	2051	—1,44		
4*	20,4	148	116	71	2386	2158	— 9,56	2256	—5,70	2292	—3,94		
	"	149	116	71	"	2183	— 8,51	2270	—4,86	2315	—2,98		
60	20,9	129	103	62	1850	1682	— 9,08	1754	—5,19	1801	—2,65		
	"	131	103	62	"	1724	— 6,81	1803	—2,54	1842	—0,43		
8	20,9	158	127	74	2792	2499	—10,49	2631	—5,77	2711	—2,90		
	"	163	120	74	"	2630	— 5,80	2722	—2,51	2761	—1,11		
46	21,2	147	118	68	2387	2184	— 8,51	2292	—3,81	2378	—0,38		
	"	150	118	68	"	2258	— 5,49	2371	—0,67	2451	2,68		
17*	21,3	164	124	70	2811	2659	— 5,41	2812	0,04	2886	2,67		
	"	162	123	69	"	2593	— 7,76	2744	—2,38	2822	0,39		
6*	22,0	155	117	64	2733	2430	—11,09	2578	—5,65	2662	—2,60		
	"	157	117	69	"	2541	— 7,03	2632	—3,70	2712	—0,77		
47	22,5	169	139	82	3407	3118	— 8,48	3251	—4,58	3376	—0,93		
	"	170	141	82	"	3149	— 7,57	3284	—3,48	3431	0,70		
16*	22,7	212	171	94	5252	4794	— 8,72	5047	—3,90	5308	1,07		
	"	207	170	94	"	4607	—12,28	4842	—7,81	5107	—2,76		
5*	23,0	177	148	88	3801	3530	— 7,13	3672	—3,39	3819	0,47		
	"	176	152	87	"	3482	— 8,39	3620	—4,76	3837	0,95		

Для моделей сосны мы пользовались теми же формулами Шиффеля и Кунце, какъ и при вычисленіи видовыхъ чиселъ въ табл. 4.

Наконецъ, для сужденія о размѣрахъ измѣненія ошибокъ всѣхъ перечисленныхъ формулъ самими погрѣшностями сложной формулы Губера, когда ея результаты принимаютъ за истинные, мы помѣстили нѣкоторые данныя примѣненія и сложной формулы Губера.

Надо замѣтить, что матеріаль<sup>1)</sup> таблицъ 6, 7<sup>2)</sup> и 8<sup>3)</sup> предназначался для иныхъ цѣлей. Вслѣдствіе этого непосредственныхъ обмѣровъ діаметровъ на  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4}$  высоты не было произведено. Обмѣръ всѣхъ модельныхъ деревьевъ, послѣ тщательнаго удаленія со стволовъ лишавей, мховъ и т. д., производился черезъ метръ, причемъ діаметры измѣрялись въ миллиметрахъ.

Діаметры стволовъ сосны были измѣрены въ каждомъ пунктѣ лишь два раза—въ направленіяхъ взаимно перпендикулярныхъ, у стволовъ же ели и березы было произведено по четыре обмѣра діаметровъ въ каждой точкѣ,—двѣ пары взаимно перпендикулярныхъ діаметровъ, причемъ обѣ системы въ плоскости обмѣра располагались подъ угломъ въ  $45^0$  другъ къ другу. Соответственно первому и второму обмѣру, въ таблицахъ 6 и 8 помѣщены данныя въ верхней и нижней строкахъ. Если принять къ свѣдѣнію указанный проф. Добровлянскимъ дѣйствительный предѣлъ погрѣшности обмѣровъ вилкою въ  $\frac{1}{40}$  вершка, или немногимъ болѣе 1 мм., и имѣть въ виду, что передъ обмѣромъ отрубковъ моделей сосны, березы и ели находившіеся на нихъ наплывы и наросты были тщательно удалены, то при

---

<sup>1)</sup> Модельныя деревья ели и березы срублены нами въ дачѣ „Верхній Боръ“ Новгородск. губ. Крестецк. у., принадлежащей А. М. Антонову. Считаю приятнымъ долгомъ выразить здѣсь свою благодарность многоуважаемому А. М. Антонову за любезное разрѣшеніе воспользоваться этими матеріалами.

<sup>2)</sup> Модели сосны срублены въ паркѣ Императорскаго Лѣсного Института при практическихъ занятіяхъ со студентами и обмѣрены нами.

<sup>3)</sup> Березы, номера которыхъ отмѣчены звѣздочкой, срублены въ томъ же насажденіи, гдѣ и остальные, данныя которыхъ приведены въ табл. 8, и обмѣрены подъ непосредственнымъ нашимъ руководствомъ О. М. Букапоромъ.



опредѣленіи діаметровъ на  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4}$  высоты посредствомъ интерполяціи едва-ли можно ожидать ощутительныхъ ошибокъ. Таблицы 6, 7 и 8 свидѣтельствуютъ о небольшихъ погрѣшностяхъ формулы (16<sup>1</sup>). Сравненіе же погрѣшностей всѣхъ формулъ въ табл. 6, 7 и 8 позволяетъ убѣдиться въ томъ, что худшіе результаты обнаружались для формулы Губера (19), предѣльные ошибки которой, въ сравненіи съ данными ксилометрическаго опредѣленія объема, достигаютъ до  $-17,55\%$  и  $4,9\%$ .

Предѣльные ошибки остальныхъ формулъ таковы:

Шиффеля (21)	Шиффеля (8)	Шиффеля (II)	Кунце (I)	Кунце (23)	форм. (16 <sup>1</sup> ).
$-13,28\%$	$-12,28\%$	$-7,46\%$	$-7,46\%$	$-12,28\%$	$-7,15$
$+6,74\%$	—	3,47	4,38	—	3,43

Предѣльная ошибка сложной формулы Губера достигла до  $9,31\%$ . Сравненіе, кромѣ того, даетъ возможность отмѣтить, что формула (16) не уступаетъ въ точности не только формуламъ метода коэффиціентовъ формы, но даже и новѣйшей формулѣ Шиффеля (21), для которой пришлось наблюдать, послѣ формулы Губера (19), наибольшую изъ предѣльныхъ ошибокъ.

Ошибки эмпирическихъ формулъ чаще, какъ видимъ, отрицательныя. По нашимъ даннымъ, частью помѣщеннымъ въ табл. 6, 7 и 8, результаты вычисленія объемовъ цѣлыхъ стволовъ по сложной формулѣ Губера для значительнаго числа моделей разныхъ породъ (всего около 150 шт.) почти исключительно обнаружили отрицательныя погрѣшности. Такъ какъ основаніемъ для вывода эмпирическихъ формулъ служили, въ концѣ концовъ, результаты вычисленій объемовъ по сложной формулѣ Губера, то указанный характеръ ошибокъ эмпирическихъ формулъ находится въ связи съ таковымъ же для сложной формулы Губера. Формула (16) довольно часто даетъ погрѣшности съ положительными знаками, даетъ такія же погрѣшности и формула (22), но рѣже. Если сложной формулѣ Губера свойственны отрицательныя ошибки и если ея результаты принимаются за истинные, то, очевидно, всѣ истинныя положительныя погрѣшности испытываемыхъ формулъ будутъ при этомъ преувеличены и, наоборотъ, всѣ въ дѣйствительности отрица-



тельные ошибки и притомъ большія таковыхъ же сложной формулы Губера, будутъ преуменьшены.

Отсюда вытекаетъ, что знакъ погрѣшностей испытуемыхъ формулъ при вышеупомянутомъ условіи не безразличенъ и что при одной и той же абсолютной величинѣ ошибокъ слѣдуетъ предпочесть формулы, обнаруживающія положительныя погрѣшности. До какой же степени можетъ быть преувеличена положительная ошибка формулъ, если результаты сложной форм. Губера принимаются истинными, можно судить изъ данныхъ табл. 6. Для ствола ели № 29 погрѣшность формулы (16) составляетъ  $+0,53\%$ , если же считать истиннымъ объемъ вычисленный по сложной формулѣ Губера, въ этомъ случаѣ обнаружившей ошибку въ  $-9,21\%$ , то ошибка форм. (16) достигаетъ до  $+10,7\%$ . Принимая грубо въ среднемъ погрѣшность сложной формулы Губера въ  $-3\%$ , мы видимъ, что съ ошибками испытуемыхъ формулъ, сравниваемыхъ съ первою, до  $+6\%$  нетрудно мириться и, наоборотъ, что къ абсолютной величинѣ отрицательныхъ ошибокъ мы должны быть требовательнѣе.

Въ таблицахъ №№ 6, 7 и 8 погрѣшности формулы (16) и другихъ, какъ видимъ, невелики, и для практическихъ цѣлей такіе результаты надо признать вполне удовлетворительными. Но формы стволовъ всѣхъ модельныхъ деревьевъ, данныя которыхъ помѣщены въ этихъ таблицахъ можно считать наиболѣе обыкновенными, ибо модели сосны и ели взяты въ насажденіяхъ средней полноты, модели же березы—въ равномѣрно полномъ насажденіи. При такихъ условіяхъ эмпирическія формулы и формулы (16) и (18) должны дать болѣе точные результаты; чтобы имѣть болѣе полное представленіе о погрѣшностяхъ этихъ формулъ, необходимо ознакомиться и съ результатами ихъ примѣненія при опредѣленіи объемовъ стволовъ встрѣчающихся рѣже: сбѣжистыхъ и полнодревесныхъ. Для этой цѣли мы воспользуемся данными Шиффеля изъ основного матеріала къ его таблицамъ для ели и лиственницы. Эти породы выбраны потому, что данныя самыхъ сбѣжистыхъ стволовъ естественнѣе всего искать въ матеріалахъ для таблицъ лиственницы; кромѣ того, стволы ели и лиственницы, какъ



извѣстно, чаще чѣмъ у другихъ породъ, отличаются закомелитостью и, наконецъ, матеріалы для ели у Шиффеля значительнѣе и разнообразнѣе, чѣмъ въ остальныхъ случаяхъ. Основной матеріалъ распредѣленъ Шиффелемъ по высотѣ и коэфф. формы  $q_2$ , при чемъ указано число стволовъ въ каждомъ случаѣ вычисленія видового числа и  $q_2$ . Нами взяты подрядъ изъ таблицъ основного матеріала Шиффеля для указанныхъ породъ при самыхъ низкихъ и самыхъ высокихъ коэфф. формы  $q_2$  лишь случаи вычисленія видовыхъ чиселъ для единичныхъ стволовъ и соотвѣтствующія данныя:  $f$ —видовыхъ чиселъ опредѣленныхъ на основаніи вычисленій объема стволовъ по сложной форм. Губера,  $h$ —высоты и коэффиціентовъ формы  $q_1$ ,  $q_2$ , и  $q_3$ . На основаніи этихъ данныхъ по формуламъ (8), (18), (20) и (22) для всѣхъ стволовъ вычислены видовыя числа и сопоставлены со взятыми изъ матеріаловъ видовыми числами. Результаты вычисленій помѣщены въ табл. 9 (см. слѣд. стр.).

Формулою Кунце для ели, вслѣдствіе ограниченія ея авторомъ области ея примѣненія, мы не пользовались. Въ табл. 9 приведены еще результаты вычисленій видового числа по формуламъ: Вейзе  $f = q_2^2$  и Шиффеля <sup>1)</sup>:  $f = 0,8 q_1 + 0,29 q_2^2 - 0,34$  . . . (24).

Результаты вычисленія видового числа по формулѣ Вейзе приведены здѣсь для ознакомленія съ характеромъ ошибокъ ея (и простой форм. Губера) въ случаяхъ крайнихъ формъ стволовъ, а также и для уясненія (см. выше табл. 4) погрѣшностей формулы Кунце для сбѣжистыхъ стволовъ сосенъ Брасовскаго имѣнія въ разсмотрѣнномъ нами изслѣдованіи Грюна. Преуменьшенные результаты вычисленій объемовъ этихъ сосенъ по простой формулѣ Губера необходимо должны были привести къ обнаруженію положительныхъ ошибокъ формулы Кунце. Результаты примѣненія формулы Шиффеля (24) помѣщены для сравненія съ таковыми же эмпирической форм. Шиффеля (8) и нашей формулы (18).

<sup>1)</sup> Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Decemberheft 1906.



Е л ь.

Высота h въ метрахъ.	Диаметръ на высотѣ груди въ милл.	Коэффициенты формы въ 0,001.			Истинное видовое число f въ 0,001.	Видовое число въ 0,001 по формуламъ:										Примечанія		
						Вейзе $f=q_2^2$ .		Губера $f=\frac{1}{2}(q_1^2+q_3^2)$ .		Шиффеля $f=0,14+0,66q_2^2+0,32+q_2h$ .		Шиффеля $f=0,8q_1+0,29q_2^2-0,34$ .		Шиффеля $f=q_1^2(0,61+0,62q_3-0,23q_3^2)$ .			Третьякова $f=0,738q_1\sqrt{q_1q_2}$ .	
		q <sub>1</sub> .	q <sub>2</sub> .	q <sub>3</sub> .		f.	%/погр.	f.	%/погр.	f.	%/погр.	f.	%/погр.	f.	%/погр.		f.	%/погр.
25—27	539	664	548	269	295	300	1,7	257	—12,9	360	22,0	278	—5,7	273	—7,8	296	0,3	Form und
27—29	535	714	525	285	335	276	—17,6	300	—10,4	344	2,7	311	—7,2	314	—6,3	322	—3,9	Inhalt der
33—35	682	733	538	315	344	289	—16,0	318	—7,6	348	1,2	330	—4,1	336	—2,3	340	—1,2	Fichte
35—37	549	714	535	297	319	286	—10,3	302	—5,3	346	8,5	314	—1,6	316	—0,9	326	2,2	A. Schiffe
37—39	575	720	544	293	330	296	—10,8	305	—7,6	350	6,1	315	—4,5	321	—2,7	333	0,9	1899. S. 6
7—9	136	911	558	279	466	311	—33,3	459	—1,5	418	—10,3	478	2,6	496	6,4	480	3,0	
25—27	594	821	562	303	398	316	—20,6	385	—3,3	370	—7,0	410	3,0	411	3,3	412	3,5	
29—31	439	807	555	277	376	308	—18,1	369	—1,9	362	—3,7	395	5,1	393	4,5	397	5,6	
33—35	559	769	567	307	365	321	—12,1	344	—5,8	369	1,1	371	1,6	365	0,0	375	2,7	
35—37	532	701	550	313	331	302	—9,6	296	—10,6	356	7,6	309	—6,6	310	—6,3	321	—3,3	
19—21	182	939	862	598	613	743	21,2	620	1,1	649	5,9	627	2,3	630	4,4	623	1,6	ibid. S. 71
21—23	184	951	853	586	621	728	17,2	624	0,5	638	2,7	631	1,6	636	2,4	632	1,8	
13—15	109	1.064	894	618	699	799	14,3	757	8,3	693	—0,9	735	4,9	787	12,6	766	9,6	

Изъ таблички предѣльныхъ ошибокъ формулъ:

Вейзе (и простой форм.  
Губера);

$$-33,77\% \dots + 21,2\%$$

Губера (20)

$$f = \frac{1}{2} (q_1^2 + q_3^2);$$

$$-18,7\% \dots + 8,3\%$$

Шиффеля (8)

$$f = 0,66 q_2^2 + 0,14 + \frac{0,32}{q_2 h};$$

$$-10,4\% \dots + 22,0\%$$

Шиффеля (22)

$$f = q_1^2 (0,61 + 0,62 q_{3/1} - 0,23 q_{3/1});$$

$$-13,0\% \dots + 12,6\%$$

Шиффеля (24)

$$f = 0,8 q_1 + 0,29 q_2^2 - 0,34;$$

$$-11,1\% \dots + 5,1\%$$

Третьякова (18)

$$f = 0,738 q_1 \sqrt{q_1 q_2}.$$

$$-10,0\% \dots + 9,6\%$$

можно видѣть, насколько рискованно въ такихъ, какъ взятые нами случаи, пользоваться формулою Вейзе или простою форму-



ц а № 9.

Лиственница.

Высота h в метрах.	Диаметръ на высотѣ груди въ миллим.	Коэффициенты формы въ 0,001.			Истинное видовое число f въ 0,001.	Видовое число въ 0,001 по формуламъ:												Примѣчанія.	Источники, стр.
		q <sub>1</sub> .	q <sub>2</sub> .	q <sub>3</sub> .		Вейса f=q <sub>3</sub> <sup>2</sup> .		Губера f=½ (q <sub>1</sub> <sup>2</sup> +q <sub>3</sub> <sup>2</sup> ).		Шиффеля f=0,14+0,66q <sub>2</sub> <sup>2</sup> + 0,32 q <sub>3</sub> h.		Шиффеля f=0,8q <sub>1</sub> +0,29q <sub>2</sub> <sup>2</sup> -0,34.		Шиффеля f=q <sub>1</sub> <sup>2</sup> (0,61+0,62 q <sub>2</sub> /q <sub>3</sub> ).		Третьякова f=0,738q <sub>1</sub> √ q <sub>1</sub> q <sub>2</sub> .			
						f.	%/погр.	f.	%/погр.	f.	%/погр.	f.	%/погр.	f.	%/погр.	f.	%/погр.	f.	
11	185	838	530	276	424	281	-33,7	389	-8,3	380	-10,4	411	-3,1	422	-0,5	412	-2,8	Form und Inhalt der Lärche v. A. Schiffel 1905. S. 5, 6.	
34—36	616	698	522	285	312	273	-12,5	284	-9,0	338	8,3	307	-1,6	301	-3,5	311	-0,3		
8	96	834	542	313	411	294	-28,5	397	-3,4	408	-0,7	412	0,2	425	3,4	414	0,7		
34—36	655	747	580	318	361	336	-6,9	330	-8,6	378	4,7	355	-1,7	348	-3,6	363	0,6		
37 и выше	414	741	553	367	362	306	-15,5	332	-8,3	—	—	342	-5,5	356	-1,7	350	-3,3	ibid. S. 8.	
8	126	849	595	175	440	354	-19,5	376	-14,5	441	0,2	442	0,5	466	5,9	445	1,1		
10	161	800	614	342	460	377	-18,0	374	-18,7	441	-4,1	409	-11,1	400	-13,0	414	-10,0		
37 и выше	483	756	594	406	387	353	-8,8	368	-4,9	—	—	367	-5,2	379	-2,1	374	-3,4		
7	66	955	758	515	613	575	-6,2	588	-4,1	579	-5,5	591	-3,6	607	-1,1	600	-2,1		
12	86	931	745	524	578	555	-4,1	571	-1,2	542	-6,2	566	-2,1	587	1,6	572	-1,0		
13—14	125	903	760	481	571	578	1,2	523	-8,4	552	-3,3	550	-3,7	541	-5,3	552	-3,3		
28—30	305	879	744	518	529	554	4,7	520	-1,7	520	-1,7	534	0,9	532	0,6	525	-0,8		
31—33	440	935	755	496	545	570	4,6	560	-2,8	529	-2,9	573	5,1	580	6,4	580	6,4		

лою Губера. Формула Губера (20) даетъ, какъ и слѣдовало ожидать, тоже значительныя ошибки.

Большую ошибку—въ 22% обнаружила эмпирическая формула метода коэффициентовъ формы (8), надо полагать вслѣдствие значительнаго въ этомъ случаѣ уклоненія формы ствола въ комлевой его части отъ болѣе обыкновенной. Погрѣшности формулы Шиффеля (22) здѣсь, какъ и въ предыдущихъ таблицахъ, нѣсколько больше, чѣмъ для формулы (18), а также и формулы (24). Наконецъ, нетрудно замѣтить, что формулы (18) и (24), весьма согласныя по результатамъ, въ случаяхъ, когда эмпирическая формула (8) даетъ болѣе или менѣе значительныя ошибки, чаще обнаруживаютъ погрѣшности или съ противоположнымъ знакомъ или же небольшія по абсолютной величинѣ.

Въ табл. 5 мы показали результаты примѣненія формулъ Рикке и Смаліана, для вычисленія видовыхъ чиселъ. Примѣръ



нами былъ взятъ изъ тѣхъ же данныхъ Шиффеля, которыя вошли въ табл. 9, но только для стволовъ сбѣжистыхъ формъ. Сравненіе таблицъ 5 и 9 свидѣтельствуетъ о томъ, что формулы и Рикке и Смаліана значительно уступаютъ въ точности формуламъ (8), (22), (24) и (18).

Изслѣдованіе ошибокъ формулъ (16) и (18) для случая срубленнаго дерева позволяетъ заключить, что результаты ихъ примѣненія по точности превосходятъ результаты формулъ Рикке и Смаліана, формулы Губера  $v = \frac{\pi}{4} \frac{h}{2} (d_1^2 + d_2^2)$  и не уступаютъ въ томъ же отношеніи ни результатамъ эмпирическихъ формулъ метода коэффиціентовъ формы, ни даже результатамъ эмпирической формулы Шиффеля (22).

Формулы (16) и (18) не были испытаны нами въ примѣненіи къ опредѣленію объемовъ или видовыхъ чиселъ стволовъ стоящихъ деревьевъ, гдѣ, конечно, результаты ихъ должны быть менѣе точными. Но для того, чтобы имѣть хоть нѣкоторое представленіе о пригодности формулъ и въ этомъ случаѣ, мы приведемъ искусственный примѣръ.

Въ табл. 10 показаны данныя 1) модельныхъ деревьевъ, срубленныхъ въ Лисинской дачѣ при таксаціи пробныхъ площадей и тщательно обмѣренныхъ, и результаты примѣненія формулъ (18), (8), (24) и (22). Діаметры стволовъ на  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4}$  высоты были обмѣрены непосредственно. Въ каждой точкѣ ствола обмѣры производились двукратные, подъ прямымъ угломъ, но въ таблицѣ помѣщены лишь данныя стволовъ, у которыхъ двукратные обмѣры на  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4} h$  совпадали. Діаметры были измѣрены въ вершкахъ и десятыяхъ ихъ долей; отсюда слѣдуетъ, что предѣлъ абсолютной погрѣшности обмѣра діаметровъ равнялся 0,05 вершка или около  $\frac{1}{4}$  сант. Такая погрѣшность возможна при работѣ лучшими дендрометрами, и данныя табл. 10 могутъ быть поэтому рассматриваемы, какъ примѣръ примѣненія формулъ къ стволамъ стоящихъ деревьевъ при лучшихъ условіяхъ работы. Замѣтимъ, что формула Шиф-

---

1) Объемъ модельныхъ деревьевъ вычисленъ по сложной форм. Губера. Длнна отрубка при обмѣрахъ мод. деревьевъ была принята въ 3 арш.



Таблица № 10.

№№ по порядку.	Высота аршинъ.		Диаметры въ верш-кахъ на			Объемъ куб. ф. по сл. форм. Губера	Видовое число въ 0,001 по формул.											
	h	d <sub>m</sub>	¼ h	½ h	¾ h		q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	f	Шифр f=0,66q <sub>2</sub> <sup>2</sup> +0,14 +0,45 q <sub>2</sub> h	% погр.	Шифр f=0,29q <sub>2</sub> <sup>2</sup> +0,34 +0,29q <sub>2</sub> q <sub>1</sub>	% погр.	Шифр f=q <sub>1</sub> <sup>2</sup> (q <sub>2</sub> <sup>2</sup> /q <sub>1</sub> ) 0,61+0,62(q <sub>2</sub> /q <sub>1</sub> ) -0,23q <sub>2</sub> /q <sub>1</sub>	% погр.	Третьякова f=0,738q <sub>1</sub> q <sub>2</sub>	% погр.	
Е л Б.																		
1	48,8	10,7	8,0	6,2	3,6	80,0	748	579	367	377	2,7	355	-3,3	363	-1,1	354	-3,1	
2	37,8	6,3	5,0	4,0	2,5	24,6	794	635	421	425	1,0	412	-2,1	410	-2,6	416	-1,5	
3	46,0	9,5	7,8	6,2	3,5	69,7	821	653	431	440	2,1	441	2,3	425	-1,4	444	3,2	
4	34,5	5,6	4,8	3,8	2,2	20,5	857	679	486	463	-4,7	480	-1,2	466	-4,1	482	-0,0	
5	36,9	5,45	4,8	3,8	2,5	21,1	881	697	494	477	-3,4	506	2,4	511	3,4	509	3,8	
6	39,1	5,6	5,1	4,0	2,6	26,0	911	714	544	493	-9,4	537	-1,3	543	-0,2	542	-0,0	
7	36,6	5,45	4,7	4,0	2,4	21,3	862	734	503	513	2,0	506	0,6	486	-3,4	506	0,4	
8	36,0	5,0	4,6	3,7	2,5	18,8	920	740	536	518	-3,4	555	3,5	565	5,4	560	4,6	
9	40,8	6,75	6,5	5,0	3,1	41,0	963	741	566	517	-8,7	589	4,1	595	5,1	600	6,5	
10	39,5	7,4	6,8	5,5	3,5	44,6	919	743	529	519	-1,9	555	4,9	554	4,7	561	6,0	
11	37,5	6,1	5,4	4,6	2,9	27,9	885	754	513	531	3,5	533	3,9	522	1,8	534	4,0	
12	30,5	3,7	3,5	2,8	1,9	9,39	946	757	577	536	-7,1	583	1,0	598	3,6	591	2,4	
13	36,8	4,75	4,2	3,6	2,6	17,1	884	758	528	535	1,3	534	1,1	532	0,8	534	1,1	
14	41,6	7,9	6,9	6,1	3,7	53,2	878	772	526	542	3,0	535	1,7	513	-2,5	534	1,5	
С о с н а.																		
15	37,0	6,8	5,3	4,0	2,6	25,9	780	588	389	389	0,0	384	-1,3	393	1,0	389	0,0	
16	50,6	9,3	7,6	6,0	3,9	73,4	817	645	430	429	-0,2	435	1,2	437	1,6	438	1,8	
17	37,0	4,9	4,1	3,2	2,4	16,3	837	653	471	440	-6,6	453	-3,8	482	2,3	458	-2,8	
18	36,5	6,95	5,9	4,6	3,0	31,9	853	662	464	448	-3,4	466	0,4	458	-1,3	469	1,1	
19	43,6	8,7	7,2	5,8	3,5	56,2	828	667	437	449	-2,7	451	3,2	441	0,9	454	3,9	
20	44,3	9,0	7,8	6,1	4,2	68,7	867	678	491	459	-6,5	468	-4,7	480	-2,2	490	-0,2	
21	44,1	8,05	7,0	5,5	3,8	54,5	870	683	489	463	-5,3	491	0,4	505	3,3	495	1,2	
22	40,5	7,45	6,2	5,1	3,3	39,8	832	685	455	466	2,4	462	1,5	467	2,6	463	1,8	
23	42,9	6,4	5,3	4,4	3,0	30,7	828	688	449	467	4,0	460	2,5	465	3,6	469	4,5	
24	38,0	5,7	4,8	4,0	2,6	23,3	842	702	484	482	-0,4	477	-1,4	473	-2,3	478	-1,2	
Б е р е з а и о с и н а *).																		
25*	30,4	4,6	3,6	2,7	1,5	10,1	783	587	403	393	-2,5	386	-4,2	381	-5,5	392	-2,7	
26	38,0	5,45	4,2	3,5	1,9	17,7	771	642	402	430	7,0	396	-1,5	376	-6,5	400	-0,5	
27*	32,3	4,25	3,6	2,8	1,9	11,1	847	659	488	448	-8,2	464	-4,9	473	-3,1	467	-4,3	
28	35,6	5,25	4,4	3,5	2,1	17,4	838	667	455	453	-0,4	459	0,9	450	-1,1	463	1,8	
29*	39,4	7,3	6,2	4,9	2,5	38,0	849	672	465	455	-2,2	470	1,1	445	-4,3	473	1,7	
30	34,3	5,3	4,5	3,6	2,0	16,8	849	679	447	463	3,5	473	5,8	454	-1,6	475	6,3	
31	33,1	4,25	3,5	2,9	1,8	10,9	824	692	467	476	1,9	457	-2,1	454	-2,8	458	-1,9	
32*	39,2	8,15	7,1	5,7	2,7	47,9	859	700	470	479	1,9	489	4,0	452	-3,8	491	4,5	
33	31,9	4,1	3,6	2,9	1,5	10,3	878	707	492	490	-0,4	507	3,0	479	-2,6	511	3,9	
34	35,2	4,65	4,1	3,3	2,1	15,9	882	710	504	491	-2,6	512	1,6	510	1,2	515	2,2	
35	39,3	7,4	6,3	5,3	3,5	42,1	852	716	502	494	-1,6	491	-2,2	496	-1,2	491	-2,2	
36*	38,5	6,8	5,9	4,9	3,0	35,4	868	721	511	499	-2,3	505	-1,2	492	-3,7	507	-0,8	
37*	34,2	5,0	4,5	3,7	2,4	18,3	900	740	548	529	-3,5	539	-1,6	537	-2,0	542	-1,1	
38*	34,1	6,2	5,8	4,7	3,0	27,8	936	758	544	536	-1,5	575	3,9	576	4,0	582	7,0	
39	32,5	3,75	3,5	2,7	1,65	9,87	934	772	552	551	-0,2	580	5,1	603	9,2	586	6,2	



феля (8):  $f = 0,66q_2^2 + 0,14 + \frac{0,32}{q_2 h}$ , результаты которой также помѣщены въ таблицѣ, для высотъ, выраженныхъ въ аршинахъ, должна быть измѣнена (въ послѣднемъ членѣ) такъ:  $f = 0,66q_2^2 + 0,14 + \frac{0,45}{q_2 h}$ .

Принимая данныя табл. 10 съ вышеупомянутой оговоркою, мы, естественно, и здѣсь должны придти къ тѣмъ же заключеніямъ, какъ и ранѣе.

Точность формулы (18) оказывается не ниже точности остальныхъ формулъ (8, 24, 22), но ея результаты, при сравненіи съ результатами сложной формулы Губера, чаще преувеличены, чѣмъ въ прочихъ случаяхъ. Здѣсь также можно видѣть согласованіе ея результатовъ съ результатами форм. (24) и наблюдать такое же какъ и ранѣе отношеніе ея погрѣшностей къ погрѣшностямъ эмпирической формулы метода коэффиціентовъ формы (8).

Удовлетворительные результаты примѣненія формулы (16) объясняются распредѣленіемъ діаметровъ  $d_1$  и  $d_2$  въ важнѣйшей и правильнѣйшей части древеснаго ствола: выше закомелистой его части и, въ то же время, внѣ области кроны. Конечно, тѣ предѣльныя ея ошибки, какія мы могли привести, не исчерпываютъ всѣхъ возможныхъ. Природа не считается съ аналитическими трудностями, и значительныя отступленія «образующей» ствола отъ нѣкоторой средней для данныхъ условій должны быть и должны вызывать значительныя <sup>1)</sup> же погрѣш-

<sup>1)</sup> Хотя точность учета объема развилкаго ствола кромѣ части его до развѣтвленія, требуетъ причисленія къ нему всѣхъ сильныхъ, болѣе или менѣе вертикально растущихъ вѣтвей, представляющихъ его продолженіемъ, но въ этомъ случаѣ нельзя избѣжать значительныхъ ошибокъ. Надо сказать только, что для уменьшенія ихъ слѣдуетъ, въ случаѣ развѣтвленія ствола ниже  $\frac{1}{2}h$ , діаметръ на  $\frac{1}{2}$ , принимать соответствующимъ суммѣ площадей сѣченій всѣхъ этихъ вѣтвей, а не средней изъ суммы этихъ площадей, какъ предлагалось до сихъ поръ. Это ясно изъ того, что при одинаковой толщинѣ всѣхъ вѣтвей въ послѣднемъ случаѣ въ результаты были бы введенъ объемъ лишь одной вѣтви, тогда какъ допустивъ, что форма и длина вѣтвей одна и тѣ же и, слѣдовательно, объемъ долженъ быть пропорціоналенъ только площади сѣченія, мы ввели бы объемы всѣхъ вѣтвей. При разной же толщинѣ вѣтвей мы въ послѣднемъ случаѣ въ объемъ ствола ввели бы даже не толстѣйшую вѣтвь, а болѣе тонкую, въ первомъ же былъ бы введенъ объемъ, болѣе объема самой толстой вѣтви.



ности. Тѣмъ не менѣе изъ примѣровъ въ табл. 6, 7, 8, 9 и 10 явствуется, что при принятомъ нами взглядѣ на древесный стволъ какъ на параболоидъ вращенія, между его объемомъ, высотой и діаметрами  $d_1$  и  $d_2$  (вѣрнѣе ихъ соотношеніемъ  $d_2/d_1$ ) существуетъ прочная закономерная связь. Мы позволимъ себѣ привести здѣсь еще одно сопоставленіе. Опубликовавъ <sup>1)</sup> свою послѣднюю по времени эмпирическую формулу метода коэффициентовъ формы (8), Шиффель составилъ общую для всѣхъ хвойныхъ таблицу видовыхъ чиселъ. Въ этой таблицѣ, наряду съ прочими данными величинами, показаны величины  $q_1$  и  $q_2$ . Пользуясь ими, мы вычислили видовыя числа по нашей формулѣ  $f = 0,738 q_1 \sqrt{q_1 q_2} \dots$  (18) и сопоставили ихъ съ видовыми числами таблицы Шиффеля. Для того, чтобы убѣдиться въ достаточной гибкости формулы (18), вычисленіе видовыхъ чиселъ произведено какъ при самыхъ низкихъ, показанныхъ Шиффелемъ въ таблицѣ коэффициентахъ формы  $q_2$ , такъ при среднихъ и самыхъ высокихъ. Результаты вычисленій помѣщены въ табл. 11.

Таблица № 11.

Высота метр.	$q_2=0,50$			$q_2=0,60$			$q_2=0,70$			$q_2=0,80$		
	$q_1$	вид. ч. по форм. Шифф. $f=0,738q_1 \sqrt{q_1 q_2}$	вид. ч. по ф. Третьякова	$q_1$	вид. ч. по форм. Шифф. $f=0,738q_1 \sqrt{q_1 q_2}$	вид. ч. по ф. Третьякова	$q_1$	вид. ч. по форм. Шифф. $f=0,738q_1 \sqrt{q_1 q_2}$	вид. ч. по ф. Третьякова	$q_1$	вид. ч. по форм. Шифф. $f=0,738q_1 \sqrt{q_1 q_2}$	вид. ч. по ф. Третьякова
8	0,815	0,385	0,384	0,849	0,445	0,447	0,896	0,520	0,524	0,956	0,612	0,617
10	0,795	0,369	0,370	0,833	0,431	0,435	0,882	0,509	0,511	0,944	0,602	0,605
12	0,782	0,358	0,361	0,822	0,422	0,426	0,873	0,501	0,504	0,936	0,595	0,598
15	0,768	0,348	0,351	0,810	0,414	0,417	0,863	0,493	0,495	0,927	0,589	0,589
20	0,755	0,337	0,342	0,799	0,405	0,408	0,854	0,486	0,487	0,919	0,582	0,581
25	0,747	0,331	0,337	0,793	0,399	0,404	0,848	0,481	0,482	0,914	0,578	0,577
30	0,742	0,326	0,333	0,788	0,396	0,400	0,844	0,478	0,479	0,911	0,575	0,574
35	0,738	0,323	0,331	0,785	0,393	0,398	0,841	0,476	0,476	0,908	0,573	0,571
40	0,735	0,321	0,329	0,783	0,391	0,396	0,839	0,474	0,475	0,906	0,572	0,569

<sup>1)</sup> Centr. f. d. g. F. Decemb. 1906.



Данные табл. 11 показывают, насколько близки видовые числа таблицы Шиффеля и вычисленные нами, и свидетельствуют, что формулою (18) или, что все равно, формулою (16) выражаются *не менее прочныя*, чѣмъ въ методѣ коэффициентовъ формы, *закономерныя соотношенія*  $v$ ,  $h$ ,  $d_1$  и  $d_2$  древеснаго ствола.

Мы здѣсь только отмѣтимъ совпаденіе результатовъ формулъ (18) и (8), а также (22), намѣреваясь въ будущемъ въ другомъ мѣстѣ дать соотвѣтствующую его важности оцѣнку. Это же совпаденіе убѣждаетъ насъ въ томъ, что вычисленія объема ствола по одной формулѣ достаточно хорошо могутъ быть повѣрены вычисленіями по другой. При примѣненіи формулъ для опредѣленія объема древеснаго ствола при помощи трехъ данныхъ его нѣтъ возможности дать себѣ отчетъ въ точности результатовъ въ каждомъ случаѣ, если имѣть въ виду предѣльныя ошибки формулъ. Сама собою понятна поэтому и необходимость контроля, осуществляемого, какъ это практикуется въ другихъ отрасляхъ техники при пользованіи приближенными формулами, примѣненіемъ въ каждомъ случаѣ двухъ формулъ.

Повѣрять результаты одной эмпирической формулы, связывающей  $q_2$  и  $f$  уравненіемъ, вычисленіями по такой же другой формулѣ нельзя, ибо обмѣры остаются тѣ же самыя. Слѣдовательно необходимы дополнительные, по возможности немногочисленные обмѣры и примѣненіе иной, не менѣе точной формулы. Въ пригодности для послѣдней цѣли предложенныхъ нами формулъ (16) и (18) мы имѣли возможность убѣдиться, формулою же (22) Шиффель даже пользовался для повѣрки вычисленій  $f$  по форм. (8).

Понятно, что производство лишняго обмѣра діаметровъ на стоящемъ деревѣ, связано съ лишними затрудненіями. Но эти затрудненія не одинаковы въ зависимости отъ мѣста, гдѣ измѣряется діаметръ. По нашему небольшому опыту, напримѣръ, обмѣръ діаметра на  $\frac{1}{4}$  высоты стоящаго дерева занимаетъ не болѣе двухъ минутъ и значительно менѣе затруднителенъ, чѣмъ обмѣръ діаметра на  $\frac{1}{2}$  высоты; обмѣръ же на  $\frac{3}{4}$  высоты весьма часто невозможенъ.



Разъ дендрометръ установленъ, то, безъ сомнѣнія, для необходимости оградить результаты вычисленій отъ предѣльныхъ ошибокъ формулъ, надо пожертвовать этой незначительной затратой времени тѣмъ болѣе, что объёмъ діаметра на  $\frac{1}{4}$  высоты представляетъ интересъ и для опредѣленія сбѣга въ этой части ствола. Мы имѣли случай убѣдиться въ важности діаметра на  $\frac{1}{4}$  высоты, когда говорили о нечувствительности видового числа при данномъ  $q_2$  къ формѣ ствола. Значеніе  $d_1$  для характеристики формы ствола таково, что, напр., при значительныхъ ошибкахъ формулы Шиффеля (8) можно съ увѣренностью говорить объ уклоненіи  $d_1$  отъ закономерности, выраженной формулою сбѣга (9). Отмѣченное нами отношеніе погрѣшностей формулы (18) къ погрѣшностямъ формулы Шиффеля, (8) при значительной величинѣ послѣднихъ, именно и объясняется этими уклоненіями  $d_1$ ; по нашимъ же даннымъ погрѣшности форм. (9) достигаютъ свыше 15% дѣйствительной величины, т. е., свыше  $\frac{1}{7} d_1$ , а въ абсолютной мѣрѣ свыше  $\frac{3}{4}$  вершка. Отсюда же слѣдуетъ, что непосредственный объёмъ  $d_1$  для опредѣленія сбѣга можетъ быть и не лишнимъ.

Формулою (16), наравнѣ съ форм. (8) и (22), можно было бы пользоваться и вмѣсто простой формулы Губера въ тѣхъ случаяхъ примѣненія послѣдней, когда по существу дѣла требуются болѣе надежные результаты. До сихъ поръ еще, на примѣръ, въ практикѣ текущей приростъ по массѣ для стволовъ модельныхъ деревьевъ часто опредѣляютъ при помощи простой формулы Губера.

Чаще такое опредѣленіе приходится дѣлать на пробныхъ площадяхъ для моделей изъ сомкнутыхъ насажденій, съ обыкновенными формами стволовъ. Вслѣдствіе этого при тщательности объёмовъ ошибки, казалось бы, не должны быть значительными. Но, пожалуй, каждому таксатору знакомы затрудненія, какія встрѣчаются при опредѣленіи текущего прироста по простой формулѣ Губера: то приростъ подозрительно малъ, то—великъ, а иногда—даже отрицательный. Послѣдній случай можетъ встрѣтиться при работѣ даже и въ сомкнутыхъ насажденіяхъ потому, что форма стволовъ исключительно господствующей



сихъ деревьевъ часто бываетъ значительно сбѣжистой, какъ у деревьевъ единично растущихъ, или же стволы господствующихъ деревьевъ, довольно полнодревесные, могутъ быть сбѣжистыми какъ разъ въ томъ мѣстѣ ихъ, гдѣ производится обмѣръ діаметровъ. Чтобы показать, что при извѣстныхъ условіяхъ возможны вышеуказанные результаты, здѣсь умѣстно привести для примѣра нѣкоторыя данныя Шиффеля <sup>1)</sup>. Въ помѣщенной ниже табличкѣ для четырехъ елей съ типическими формами стволовъ показаны результаты примѣненія простой формулы Губера для опредѣленія: объемовъ цѣлыхъ стволовъ и объемовъ разной длины бревенъ, какія получались бы при укорачиваніи стволовъ сверху. Такихъ бревенъ для ели № 1 приведено 2, для № 7—3 и для №№ 8 и 9 по 4. По характеристикѣ Шиффеля, стволъ ели № 1—очень часто встрѣчающаяся форма, могущая считаться нѣкоторой средней для господствующихъ елей, стволъ № 7—столь же частая форма, свойственная толстѣйшимъ, исключительно господствующимъ деревьямъ; форма его—полнодревесная въ нижней части и сбѣжистая въ верхней; стволъ № 8—характеренъ для исключительно господствующихъ деревьевъ или же единичнорастущихъ, и стволъ № 9—типичная форма единичнорастущей ели.

№№ стволовъ.	Данныя для всего ствола.			Д а н н ы я   д л я   б р е в е н ъ .											
				I бр.			II бр.			III бр.			IV бр.		
	Высота mt.	Срединный діам. mm.	Объемъ въ м <sup>3</sup> по прост. ф. Губера.	Длина mt.	Срединный діам. mm.	Объемъ по пр. ф. Губера въ м <sup>3</sup> .	Длина mt.	Срединный діам. mm.	Объемъ по пр. ф. Губера въ м <sup>3</sup> .	Длина mt.	Срединный діам. mm.	Объемъ по пр. ф. Губера въ м <sup>3</sup> .	Длина mt.	Срединный діам. mm.	Объемъ по пр. ф. Губера въ м <sup>3</sup> .
1	28,2	204	0,921	25,6	215	0,929	24,0	221	0,920	—	—	—	—	—	—
7	26,8	251	1,326	24,0	270	1,374	23,7	272	1,377	20,0	294	1,358	—	—	—
8	28,2	277	1,699	25,1	301	1,786	24,0	310	1,811	20,0	342	1,837	16,0	374	1,758
9	26,3	286	1,689	23,9	304	1,734	22,0	323	1,807	18,0	360	1,836	14,0	379	1,750

Изъ таблички видно, что для всѣхъ стволовъ, при укорачиваніи ихъ сверху до извѣстныхъ предѣловъ, наблюдается

<sup>1)</sup> Die Kubierung von Rundholz... S. 7, 12, 14, 15.



увеличение объема; для стволовъ №№ 8 и 9 такое увеличение обнаруживается при значительномъ укорачиваніи: № 8 до 57% и № 9 до 53% первоначальной ихъ длины. Съ уменьшеніемъ длины отрубковъ возрастаетъ достовѣрность данныхъ простой формулы Губера. Если же при ея примѣненіи укорачиваніе стволовъ почти до половины ихъ длины практически не вліяетъ на величину объема и если (стволы №№ 7 и 8, I и II) при небольшомъ уменьшеніи длины бревенъ можетъ наблюдаться возрастаніе объема послѣднихъ, то легко допустить такую комбинацію данныхъ, которая приводитъ къ отрицательному значенію для объема текущего прироста модельныхъ деревьевъ. Если же къ сказанному присоединить вліяніе случайностей обмѣровъ: самага діаметра, толщины коры, прироста по діаметру, то становятся естественными и неувѣренность въ точности опредѣленія прироста и сомнѣнія въ цѣнности получаемыхъ результатовъ.

Болѣе точно вычисленіе текущего прироста древеснаго ствола производится по сложной форм. Губера. Необходимый для этой цѣли линейный приростъ по діаметру за періодъ  $n$  лѣтъ измѣряютъ на цилиндрикахъ, высверленныхъ буравомъ Пресслера, или же—на вырубаемыхъ въ мѣстахъ обмѣра діаметровъ кусочкахъ древесины. Хлопотливость полученія цилиндриковъ и мѣшкотность счета слоевъ въ обоихъ случаяхъ ведутъ къ тому, что практика довольствуется измѣреніемъ прироста въ каждомъ пунктѣ обмѣра діаметровъ только на одномъ цилиндрикѣ или кусочкѣ дерева, иначе говоря, діаметръ  $n$  лѣтъ назадъ измѣряется при этомъ лишь одинъ разъ въ каждой точкѣ ствола. Проф. Добровлянскій, изслѣдуя <sup>1)</sup> погрѣшности сложной форм. Губера, нашелъ, что, при измѣреніи въ каждой точкѣ ствола только одного діаметра, сложная форм. Губера можетъ дать погрѣшность въ 10%—«недопустимую даже при глазомѣрномъ опредѣленіи объема». Извѣстное изслѣдованіе сложной форм. Губера, произведенное Кунце, не менѣе какъ при двухъ обмѣрахъ

<sup>1)</sup> Изв. Имп. Л. И. XIII стр. 248. 1905 и Изв. Кіевск. Полит. Инст. Императора Александра II, кн. 3, стр. 85. 1908.



діаметровъ въ каждомъ пунктѣ ствола, установило предѣльную ошибку формулы въ 8,4%; наше изслѣдованіе этой же формулы, результаты котораго будутъ опубликованы какъ только къ тому представится возможность, при двухъ же обмѣрахъ діаметровъ въ каждой точкѣ ствола, обнаружило предѣльную погрѣшность формулы въ 9,3%. Послѣдняя цифра достаточно близка къ 10%, и даетъ основанія полагать, что, въ случаѣ изслѣдованія проф. Добровлянскимъ сложной форм. Губера, указанная имъ погрѣшность еще замѣтно отличается отъ возможной предѣльной. Принявъ во вниманіе сказанное и сопоставивъ его съ ошибками формулъ (16), (8) и (22), мы можемъ заключить, что опредѣленіе текущаго прироста по этимъ приближеннымъ формуламъ для практическихъ цѣлей можетъ быть произведено съ достаточною степенью точности; при этомъ приростъ по діаметру, опредѣляемый всего въ двухъ пунктахъ, конечно можетъ и долженъ быть произведенъ значительно тщательнѣе, т. е. не менѣе какъ на двухъ цилиндрикахъ въ каждомъ случаѣ. Обмѣры діаметровъ для формулы (16) и другихъ необходимо вообще стараться сдѣлать тщательнѣе. Послѣднее обусловливается малымъ числомъ входящихъ въ формулы діаметровъ и тѣмъ, что ошибки въ опредѣленіи діаметровъ для вычисленія объемовъ играютъ весьма значительную роль <sup>1)</sup>). Поэтому при измѣреніи діаметровъ, въ особенности же, конечно, при небольшой ихъ величинѣ, всякія отклоненія формы стволовъ въ пунктахъ обмѣровъ: впадины, выпуклости, наросты на мѣстахъ поврежденій, эксцентриситетъ, утолщенія въ мѣстахъ прикрѣпленія сучьевъ, должны быть тщательно избѣгаемы.

Формула (16)  $v = 0,58 h d_1 \sqrt{d_1 d_2}$  представляетъ нѣкоторыя затрудненія при вычисленіяхъ, во всякомъ случаѣ, однако,

---

<sup>1)</sup> Въ учебникахъ таксаціи зависимость % погрѣшности (p) въ опредѣленіи объема отъ погрѣшности (d) въ опредѣленіи діаметра (D) выражается формулой:  $p = 200 \frac{d}{D}$ ; полагая здѣсь  $\frac{d}{D} = \frac{1}{100}, \frac{2}{100}$  и т. д. получаемъ изъ формулы:  $p = 2\%, 4\%$  и т. д.; иными словами, всякая ошибка въ опредѣленіи діаметра влечетъ за собою удвоенную относительную ошибку въ опредѣленіи объема.



меньшія, чѣмъ форм. (8), для опредѣленія объема ствола имѣющая видъ:  $v = g_m h \left( 0,66 q^2 + 0,14 + \frac{0,32}{q_2 h} \right)$ . Затрудненія вызываетъ извлеченіе корня; это дѣйствіе быстрѣе и легче всего выполняется при помощи логариѣмической линейки,—незамѣнимаго пособія при всевозможныхъ таксаціонныхъ вычисленіяхъ, или же при посредствѣ таблицъ логариѣмовъ. Быстрота работы логариѣмической линейкой такова, что вычисленіе объема по формулѣ (16) занимаетъ не болѣе  $\frac{1}{2}$  минуты, если же пользоваться таблицами логариѣмовъ, то времени требуется вдвое и болѣе. Для того, чтобы сократить работу по вычисленію выраженія  $\sqrt{d_1 d_2}$ , мы нѣсколько видоизмѣнимъ формулу (16):

$$v = 0,58h d_1 \sqrt{d_1 d_2} = 0,58h d_1 d_1 \sqrt{\frac{d_1 d_2}{d_1^2}} = 0,58h d_1^2 \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} \quad (25);$$

положивъ  $\frac{d_2}{d_1} = t$  и  $\sqrt{t} = n$  изъ форм. (25) имѣемъ:

$$v = 0,58h d_1^2 \sqrt{t} = 0,58h d_1^2 n \quad (25')$$

и приравнявъ  $0,58n = e$  изъ форм. (25') получаемъ:

$$v = h d_1^2 e \quad (26).$$

Теперь только остается для всѣхъ возможныхъ для древеснаго ствола  $t$  вычислить таблицу  $e$ , и дѣйствія по форм. (16) значительно упрощаются: взявъ отношеніе  $\frac{d_2}{d_1} = t$ , надо отыскать въ таблицѣ значеніе  $e$ , соотвѣтствующее  $t$ , и затѣмъ произвести перемноженіе  $h d_1^2 \cdot e$ .

Коэффициентъ 0,58 въ форм. (16) соотвѣтствуетъ общему случаю, когда объемы, высоты и діаметры выражены въ одной мѣрѣ (метры, футы). Для того же случая, когда желаютъ получить объемъ ( $v$ ) въ кубическихъ футахъ, а высоты измѣрены въ аршинахъ и діаметры въ вершкахъ,—коэффициентъ 0,58 измѣняется въ 0,02875. Для этого то случая, т. е. при  $e = 0,02875 n$ , мы вычислили прилагаемую ниже таблицу 12, для опредѣленія объема ствола въ кубическихъ футахъ.

Назначеніе формулы (16) заключается въ непосредственномъ опредѣленіи объема по даннымъ  $h$ ,  $d_1$  и  $d_2$ , для вычисления же видовыхъ чиселъ необходимъ еще обмѣръ діаметра

на высотѣ груди для стараго видового числа  $f$ , на  $^{1/20}h$ —для нормальнаго и т. д. и примѣненіе форм. (18). Для упрощенія вычисленій преобразование формулы (18)  $f = 0,738 q_1 \sqrt{q_1 q_2}$  происходитъ какъ и выше:

$$f = 0,738 q_1 \sqrt{q_1 q_2} = 0,738 q_1^2 \sqrt{\frac{q_2}{q_1}};$$

но

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{d_2 d_m}{d_m d_1} = \frac{d_2}{d_1} = t;$$

$$f = 0,738 q_1^2 \sqrt{\frac{q_2}{q_1}} = 0,738 q_1^2 \sqrt{t}$$

или, полагая  $\sqrt{t} = n$ :

$$f = 0,738 q_1^2 n.$$

Обозначая здѣсь  $0,738 n$  буквою  $e$ , получаемъ:  $f = q_1^2 e \dots (27)$ . И здѣсь для вычисленій, получивъ

$$\frac{d_2}{d_m} = q_1 \text{ и } \frac{d_2}{d_1} = t,$$

надо отыскать по  $t$  въ графѣ для  $f$  величину  $e$  и прозвести перемноженіе  $q_1^2 \cdot e$ . Въ таблицѣ 12 въ рубрикѣ для  $e$  двѣ графы: одна для объема  $v$ , которой и надо пользоваться для вычисленій по форм. (26), другая же—для видового числа  $f$ .

Для полученія  $d_1^2$  и  $q_1^2$  можно пользоваться таблицами квадратовъ чиселъ, помѣщаемыми въ справочникахъ.

Примѣръ употребленія табл. 12: для опредѣленія объема ствола даны—высота 39,1 арш.;  $d_1$ —5,1 вершк.  $d_2$ —4,0 вершк.;

$$t = \frac{4}{5,1} = 0,784;$$

въ таблицѣ въ графѣ  $t$  беремъ ближайшее—0,785, которому въ графѣ  $v$  рубрики  $e$  соотвѣтствуетъ 0,0255;  $5,1^2 = 26$ ;

$$v = 0,0255 \cdot 26 \cdot 39,1 = 25,9 \text{ куб. футовъ.}$$

Для вычисленія  $f$  того же ствола даны:  $d_1 = 5,1$  вершк.,  $d_2 = 4,0$  вершк. и  $d_m = 5,6$  вершка;  $t = 0,784$ ;

$$q_1 = \frac{5,1}{5,6} = 0,911;$$



$q_1^2 = 0,830$ ; принявъ по прежнему  $t = 0,785$ , въ графѣ для  $f$  въ рубрикѣ е находимъ 0,654;

$$f = 0,83 \cdot 0,654 = 0,543.$$

Таблица № 12.

t			t			t			t		
e для			e для			e для			e для		
v	f		v	f		v	f		v	f	
0,500	0,0203	0,522	0,600	0,0223	0,572	0,700	0,0241	0,618	0,800	0,0257	0,660
505	204	524	605	224	574	705	241	620	805	258	662
510	205	527	610	225	576	710	242	622	810	259	664
515	206	530	615	226	579	715	243	624	815	260	666
520	207	532	620	226	581	720	244	626	820	260	668
525	208	535	625	227	584	725	245	628	825	261	670
530	209	537	630	228	586	730	246	630	830	262	672
535	210	540	635	229	588	735	247	633	835	263	674
540	211	542	640	230	590	740	247	635	840	263	676
545	212	545	645	231	593	745	248	637	845	264	678
550	213	547	650	232	595	750	249	639	850	265	680
555	214	550	655	233	597	755	250	641	855	266	682
560	215	552	660	234	600	760	251	643	860	267	684
565	216	555	665	234	602	765	251	645	865	267	686
570	217	557	670	235	604	770	252	647	870	268	688
575	218	560	675	236	606	775	253	650	875	269	690
580	219	562	680	237	609	780	254	652	880	270	692
585	220	565	685	238	611	785	255	654	885	270	694
590	221	567	690	239	613	790	256	656	890	271	696
595	222	569	695	240	615	795	256	658	895	272	698

Изъ табл. 12 легко видѣть, что при значительныхъ измѣненіяхъ  $t$  величина  $e$  для объема  $v$  измѣняется слабо; такъ какъ для древесныхъ стволовъ величина  $t$  чаще всего колеблется въ предѣлахъ 0,68—0,82, а, слѣдовательно, и соответствующее  $e$  въ предѣлахъ 0,024—0,026, въ среднемъ же около 0,025 или  $\frac{1}{40}$ , то отсюда вытекаетъ слѣдующій способъ быстрого опредѣленія объема древеснаго ствола: полагая въ форм. (26)  $e = \frac{1}{40}$ , получаемъ  $v = \frac{h \cdot d_1^2}{40}$ ; иначе говоря, для опредѣленія объема древеснаго ствола въ куб. футахъ необходимо діаметръ его на  $\frac{1}{4}$  высоты, выраженный въ вершкахъ и десятыхъ доляхъ, возвести въ квадратъ, результатъ раздѣлить





## Использование соснового подроста в лесной даче „Руда“.

Профессоръ А. Г. Марченко.

Рѣзко выраженной особенностью спѣлыхъ и приспѣвающихъ сосновыхъ и сосново-дубовыхъ насаждений лесной дачи «Руда» является наличие въ нихъ соснового подроста. На эту особенность еще въ 1897 году, при составленіи плана хозяйства въ дачѣ «Руда», обратилъ вниманіе профессоръ М. М. Орловъ и тогда же проектировалъ использование имѣющагося подроста въ цѣляхъ возобновленія поступающихъ въ рубку насаждений. Предположеніе лѣсоустроителя объ утилизациі подроста въ качествѣ матеріала, пригоднаго для созданія молодняковъ, проводится въ жизнь съ 1890 года, и въ настоящій моментъ имѣются уже нѣкоторыя данныя, позволяющія судить о цѣлесообразности предложенной хозяйственной мѣры. Опытъ оставленія благонадежнаго подроста на лѣсосянкахъ, предпринятый въ широкомъ масштабѣ въ дачѣ «Руда» по инициативѣ М. М. Орлова, представляетъ весьма значительный интересъ, о чемъ я хотѣлъ бы сказать нѣсколько словъ въ настоящемъ сборникѣ.

Хозяйство въ дачѣ «Руда» ведется при нижеслѣдующихъ естественно-историческихъ условіяхъ.

Городъ Ново-Александрія, въ окрестностяхъ котораго находится лесная дача «Руда», лежитъ подъ  $51^{\circ}25'$  сѣверной широты и  $8^{\circ}23'$  западной долготы отъ Пулкова, возвы-



шаясь надъ уровнемъ Балтійскаго моря на 146,7 метра. Климатъ мѣстности умѣренно-теплый и умѣренно-влажный. Средняя годовая температура воздуха равняется 7,9° С. Средняя температура воздуха самыхъ холодныхъ (январь, февраль и декабрь) мѣсяцевъ — 1,8° С.; такая же средняя температура самыхъ теплыхъ (іюнь, іюль и августъ) мѣсяцевъ достигаетъ 17,7° С. Такъ называемый (по Кепену) умѣренный періодъ, включающій мѣсяцы, средняя температура которыхъ отъ 10° до 20° С., въ окрестностяхъ города Ново-Александріи продолжается обычно съ мая по сентябрь включительно. Но бывають годы съ умѣреннымъ періодомъ, продолжающимся съ мая по октябрь мѣсяцъ. Средняя температура воздуха умѣренного, обычной продолжительности, періода равняется 16° С. Жаркій періодъ, характеризующійся средними мѣсячными температурами выше 20 С., въ описываемой мѣстности отсутствуетъ. Что касается наконецъ холоднаго періода, включающаго мѣсяцы со средней температурой ниже 10° С., то онъ тянется здѣсь съ октября, рѣдко съ ноября, до апрѣля включительно, и средняя его температура воздуха 2° С. Годовое количество атмосферныхъ осадковъ, въ среднемъ за шестнадцатилѣтній промежутокъ времени, достигаетъ, какъ это видно изъ таблицы первой, 591 м.м.:

Таблица 1.

М ѣ с я ц ы.												Годовое количество осадковъ.
X.	XI.	XIII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	
Среднее, за періодъ съ 1895 по 1910 гг., количество атмосферныхъ осадковъ въ м.м.												
33,1 5,6%	37,4 6,3%	36,3 6,1%	28,6 4,9%	32,5 5,5%	30,9 5,2%	41,7 7,1%	60,4 10,2%	72,1 12,2%	102,3 17,3%	73,3 12,4%	42,5 7,2%	591 100%
40,7%							59,3%					



Отъ этого годового количества атмосферныхъ осадковъ въ холодный періодъ выпадаетъ 40,7%; въ теченіе умѣреннаго періода, т. е. за май, іюнь, іюль, августъ и сентябрь, выпадаетъ 59,3%. Максимальное количество осадковъ приходится на іюль, минимальное на январь мѣсяцъ.

Средняя годовая относительная влажность воздуха достигаетъ 80%.

Далѣе, въ числѣ особенностей климата Ново-Александріи необходимо отмѣтить годовое число ясныхъ и пасмурныхъ дней и число дней съ осадками. По среднимъ даннымъ за періодъ съ 1895 по 1910 г. число ясныхъ дней, т. е. такихъ дней, въ которые сумма отмѣтокъ облачности за три срочныхъ наблюденія менѣе 6, равняется:

Октябрь . . . . .	3,8	Апрѣль . . . . .	2,1
Ноябрь . . . . .	1,6	Май . . . . .	3
Декабрь . . . . .	1,6	Іюнь . . . . .	3
Январь . . . . .	2,5	Іюль . . . . .	2,4
Февраль . . . . .	1,2	Августъ . . . . .	4,3
Мартъ . . . . .	2,4	Сентябрь . . . . .	4,9
<hr/>		<hr/>	
13,1		19,7	

Число пасмурныхъ дней, т. е. такихъ дней, въ которые сумма трехъ срочныхъ отмѣтокъ облачности больше 24, сравнительно очень велико, а именно:

Октябрь . . . . .	14	Апрѣль . . . . .	15
Ноябрь . . . . .	19	Май . . . . .	11
Декабрь . . . . .	19	Іюнь . . . . .	11
Январь . . . . .	19	Іюль . . . . .	11
Февраль . . . . .	16	Августъ . . . . .	9
Мартъ . . . . .	16	Сентябрь . . . . .	10
<hr/>		<hr/>	
103		67	



Слѣдовательно, годовое число ясныхъ дней едва - едва достигаетъ 33; годовое количество пасмурныхъ дней доходить до 170. Дни съ осадками распределяются по отдѣльнымъ мѣсяцамъ такимъ образомъ:

Октябрь . . . . .	13	Апрѣль . . . . .	15
Ноябрь . . . . .	15	Май . . . . .	14
Декабрь . . . . .	15	Июнь . . . . .	14
Январь . . . . .	15	Июль . . . . .	16
Февраль . . . . .	14	Августъ . . . . .	13
Мартъ . . . . .	13	Сентябрь . . . . .	11
	85		83
<hr/>			
Всего въ году. . . . .			168

Въ дополненіе ко всему сказанному относительно климатическихъ условій лѣсной дачи «Руда» необходимо еще отмѣтить, что поздніе весенніе и ранніе осенніе заморозки случаются здѣсь весьма рѣдко, и вліяніе ихъ на растительность крайне ничтожно.

Что касается почвъ лѣсной дачи «Руда», то о нихъ необходимо сказать слѣдующее. Дача «Руда» занимаетъ часть древней долины рѣки Вислы, именно ту ея часть, гдѣ протекаетъ въ данный моментъ притокъ Вислы рѣчка Куровка. Здѣсь залегаютъ значительною толщею слоистые пески, богатые въ нижнихъ своихъ горизонтахъ валунами, подъ которыми находится конгломератъ обломковъ мѣстной мѣловой коренной породы. Поверхность дачи слабо волнистая. Въ кварталахъ дачи, прилегающихъ къ берегамъ рѣки Вислы и рѣчки Куровки, имѣются незначительной высоты бугры эоловаго происхожденія. Главнѣйшіе типы почвъ дачи «Руда» суть:

1. Супеси на валунныхъ пескахъ, содержація отъ 8 до 15% илистыхъ частицъ (части кварт.: 7, 20, 28 и 29).

2. Глинистые пески на песчаныхъ грунтахъ, содержащіе 4—6% илистыхъ частицъ (кварталы: 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24 и части кв. 2, 3, 20, 28).



3. Слабоглинистые пески, содержащіе илистыхъ частицъ отъ 2 до 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (кварталы: 1, 4, 5, 25, 30, 31, 32, 33, 26, 27, и части кв. 2, 3, 20, 19, 13, 14 и 15-го).

4. Глинистые пески на глинистыхъ грунтахъ, содержащіе 5 — 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub> илистыхъ частицъ (части кв.: 8, 9, 17, 18 и 28-го).

5. Рыхлые пески, содержащіе до 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> илистыхъ частицъ, встрѣчаются островами въ разныхъ частяхъ дачи.

6. Слабоглинистые заболоченные пески (части кв.: 6, 25 и 32-го), на которыхъ произрастають ольховыя насажденія.

Почвы лѣсной дачи «Руда» являются—по отношенію къ сосновымъ насажденіямъ—почвами I, II и III бонитетовъ, совпадающихъ по средней высотѣ насажденій съ бонитетами, установленными для сѣверной Германіи профессоромъ Шваппахомъ.

Вся лѣсная площадь дачи «Руда», за исключеніемъ нѣсколькихъ незначительныхъ участковъ, занята сосновыми и сосново-дубовыми насажденіями. Насажденія эти, кромѣ культуръ послѣдняго десятилѣтія, естественнаго происхожденія. Полнота насажденій старшихъ (V, VI, VII и выше) классовъ возраста колеблется въ предѣлахъ отъ 0,5 до 0,9. Въ тѣхъ насажденіяхъ этого возраста, которыя имѣють незначительную полноту и характеризуются отсутствіемъ или крайне слабымъ развитіемъ подлѣска, почвенный покровъ состоитъ главнымъ образомъ изъ мховъ (*Hypnum Schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichum commune*) и черники съ примѣсью вереска, земляники и др. Число деревьевъ на десятинѣ отъ 100 до 250, при среднемъ діаметрѣ 10—12 верш.

Сѣмяношеніе сосны въ дачѣ «Руда» вполне удовлетвори-тельно. Хорошіе урожаи сосновыхъ сѣмянъ повторяются здѣсь черезъ 3—4 года; абсолютно неурожайныхъ годовъ совершенно не бываетъ. При хорошихъ урожаяхъ на одну десятину выпадаетъ 20—25 фун.; при урожаяхъ очень слабыхъ на такую же площадь природа сѣетъ около 2 фун. Въ среднемъ можно при-нять, что на десятину, занятую спѣлыми и приспѣвающими сос-



новыми насаждениями, ежегодно выпадает сосновых сѣмянъ около 10 фунтовъ. Выпаденіе сѣмянъ чаще всего начинается во второй половинѣ апрѣля, рѣже въ первой половинѣ того же мѣсяца, еще рѣже въ началѣ мая. Продолжительность процесса выпаденія сѣмянъ колеблется отъ 3 до 9 недѣль.

Изъ всего сказаннаго видно, что въ дачѣ «Руда» для появленія сосноваго подроста и для дальнѣйшаго его развитія имѣются очень благопріятныя условія. Въ снѣжныхъ и приспѣвающихъ сосновыхъ и сосново-дубовыхъ насажденияхъ ежегодно выпадаетъ весьма значительное количество сѣмянъ. Выпадающія сѣмена, вслѣдствіе сравнительно слабаго развитія живого почвеннаго покрова, легко достигаютъ почвы. Проростаніе сѣмянъ и первоначальное развитіе налета происходитъ въ маѣ или іюнѣ, когда количество атмосферныхъ осадковъ доходитъ до 60—70 м.м. въ мѣсяцъ, а средняя температура воздуха равняется 13—17° С., при незначительномъ количествѣ ясныхъ дней.

Дѣйствительно, въ насажденияхъ, назначенныхъ въ рубку, въ большинствѣ случаевъ мы находимъ значительное количество сосноваго подроста. Въ эксплуатируемыхъ насажденияхъ, какъ напримѣръ въ 1, 17, 29 и др. кварталахъ, преобладаетъ сосновый подростъ въ возрастѣ 30—50 лѣтъ. Болѣе молодой подростъ если и встрѣчается, то лишь въ незначительномъ количествѣ. Общее количество подроста на одной десятинѣ колеблется въ широкихъ предѣлахъ. Въ кв. 8 подъ пологомъ материнскаго насажденія на десятинѣ насчитывается молодыхъ сосенокъ 500—600 штукъ; въ кв. 29 на ту-же площадь приходится ихъ 2.000—3.000 штукъ.

Сосновый подростъ достигаетъ въ возрастѣ 30—50 лѣтъ то большихъ, то меньшихъ размѣровъ; чаще всего діаметръ отдѣльныхъ экземпляровъ на высотѣ груди колеблется отъ  $\frac{1}{2}$  до 3 верш.; высота отъ 10 до 20 арш. Въ размѣщеніи подроста подъ пологомъ материнскаго насажденія наблюдается большое разнообразіе. Мѣстами подростъ образуетъ хорошо сомкнутыя группы, мѣстами онъ разбросанъ единично, какъ подъ кронами старыхъ деревьевъ, такъ и въ просвѣтахъ и прогали-



нахъ. Состояніе подроста или степень угнетенія его сильно варьируетъ. Въ одномъ и томъ же насажденіи встрѣчается и подростъ слабо угнетенный и подростъ совершенно заглушенный и отмирающій.

Въ дачѣ «Руда» практикуются двѣ системы рубки: рубка сплошными лѣсосѣками и рубка лѣсосѣчно-выборочная, или рубка котловинами. Въ хозяйственной части съ лѣсосѣчно-выборочной рубкой валка и разработка лѣса ведется хозяйственнымъ способомъ. Деревья, подлежащія валкѣ, очищаются предварительно отъ сучьевъ; примѣненіемъ этой мѣры устраняется опасность сильнаго поврежденія имѣющагося вокругъ деревьевъ подроста. Въ хозяйственной части съ рубкою сплошными лѣсосѣками лѣсъ продается съ торговъ на корнѣ и разработка лѣсосѣкъ производится лѣсопромышленниками. Лѣсопромышленнику, купившему дѣлянку, ставится въ обязательство, чтобы имѣющійся на дѣлянкѣ сосновый подростъ оставлялся на корнѣ и охранялся по мѣрѣ возможности отъ поврежденія при валкѣ крупномѣрныхъ деревьевъ. Если при освидѣтельствованіи дѣлянки замѣчается значительное поврежденіе подроста, вызванное непринятіемъ со стороны лѣсопокупателя мѣръ предосторожности при рубкѣ и разработкѣ лѣса, то тогда производится оцѣнка подроста, погибшаго по винѣ купившаго дѣлянку, и стоимость его взыскивается въ доходъ казны. Размѣръ этого рода взысканій съ лѣсопромышленника въ нѣкоторыхъ случаяхъ доходить до 15—20 рублей на десятину.

По удаленіи съ дѣлянки разработаннаго лѣса производится ея очистка и уборка поврежденнаго, сильно угнетеннаго и отмирающаго подроста. На дѣлянкѣ оставляется лишь болѣе или менѣе надежный подростъ. При этомъ особенное вниманіе обращается на то, чтобы оставленный подростъ могъ самъ по себѣ дать сомкнутыя группы. Послѣ уборки подроста, негоднаго къ дальнѣйшему росту, производится культура.

Ходъ возобновленія лѣсосѣкъ дачи «Руда», при условіи оставленія на дѣлянкахъ всего благонадежнаго сосноваго подроста, наблюдается уже въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ. Наблю-

денія ведутся лѣсною опытною станціей, и о результатахъ этихъ наблюдений говорить здѣсь болѣе или менѣе подробно я не имѣю возможности. Заканчивая эту статью, я долженъ ограничиться лишь указаніемъ на то, что использование соснового подроста, предложенное при первоначальномъ устройствѣ дачи «Руда» профессоромъ М. М. Орловымъ, является весьма цѣлесообразной мѣрой, заслуживающей болѣе широкаго примѣненія.



## Лѣсоразведеніе на пескахъ Харьковской губ.

Завѣдывающій Харьковскимъ песчано-овражнымъ округомъ **В. Я. Гурскій.**

### 1. *Общее количество песковъ и распределение ихъ по уѣздамъ.*

Пески Харьковской губерніи расположены преимущественно вдоль лѣвыхъ низменныхъ береговъ главнѣйшихъ рѣкъ и ихъ притоковъ, а именно: Псла, Ворсклы, Мерло, Можы, Берестовой, Сѣвернаго Донца, Оскола, Красной и Айдара. Особенно сильное развитіе пески получили въ бассейнѣ рѣки Сѣвернаго Донца и его лѣвыхъ притоковъ въ уѣздахъ Изюмскомъ, Купянскомъ и Старобѣльскомъ, гдѣ имѣется уже зарегистрированныхъ песковъ свыше 85.000 десятинъ.

Площадь песковъ по уѣздамъ, а также песчанистость уѣздовъ въ % отъ общей площади уѣздовъ видна изъ слѣдующей таблицы:

У ѣ з д ы.	Площадь песковъ въ десятинахъ.	Песчанистость въ %.
Сумскій . . . . .	393	0,11
Лебединскій . . . . .	2.255	0,72
Ахтырскій . . . . .	5.058	1,98
Богодуховскій . . . . .	5.508	1,90
Валковскій . . . . .	292	0,09
Харьковскій . . . . .	1.616	0,53
Волчанскій . . . . .	3.907	1,07
Зміевскій . . . . .	6.876	1,31

Изюмскій . . . . .	15.359	2,17
Купянскій . . . . .	22.971	3,56
Старобѣльскій . . . .	49.527	6,19

---

Итого. . . . 113.762

Такимъ образомъ Харьковская губернія по количеству песковъ занимаетъ видное мѣсто среди другихъ губерній Европейской Россіи, уступая первенство въ этомъ отношеніи лишь Астраханской губерніи (400.000 дес.) и Области Войска Донского (свыше 600.000 дес.).

## 2. Исторія лѣсоразведенія.

Еще въ первомъ десятилѣтіи прошлаго столѣтія начались попытки облѣсенія песковъ въ Харьковской губерніи и первымъ піонеромъ въ этомъ отношеніи былъ помѣщикъ И. Я. Данилевскій, который съ большимъ трудомъ и усиліями развелъ въ своемъ имѣніи на пескахъ по Сѣверному Донцу близъ села Пришиба, Зміевского уѣзда, около 1.000 десятинъ сосны. Онъ посылалъ телѣги, нагруженныя пшеницей, въ Брянскіе лѣса Орловской губерніи и тамъ мѣнялъ пшеницу на сосновыя шишки. Эти шишки доставлялись въ Пришибъ и здѣсь уже добывались сосновыя сѣмена. Приѣмъ лѣсоразведенія состоялъ въ рядовой посадкѣ въ плужныя борозды черенковъ шелуги и одновременномъ посѣвѣ въ разбросъ между бороздами сосновыхъ сѣмянъ, которыя задѣлывались бороной.

Встрѣчающіяся въ Харьковской губерніи сосновыя насажденія искусственнаго происхожденія въ возрастѣ 130 — 140 лѣтъ (Литовская казенная дача въ Ахтырскомъ уѣздѣ; Задонецкій боръ, Голяная дача въ Зміевскомъ уѣздѣ; Веригинская дача въ Купянскомъ уѣздѣ) даютъ основаніе предполагать, что въ этой губерніи лѣсоразведеніе на пескахъ было начато еще съ половины 18-го столѣтія. Особенно сильное развитіе лѣсоразведеніе на пескахъ въ губерніи получаетъ во времена воен-



ныхъ поселеній, когда на него было обращено особенное вниманіе начальника военныхъ поселеній графа Никитина. Лѣсоразведеніе временъ военныхъ поселеній дало весьма хорошіе результаты, и всѣ пески, принадлежавшіе военно-поселянамъ, были укрѣплены и во многихъ мѣстахъ облѣсены сосной.

Послѣ упраздненія военныхъ поселеній лѣсоразведеніе продолжалось подѣ руководствомъ Лѣсного Вѣдомства вплоть до 70 годовъ, т. е. до выдачи крестьянамъ владѣнныхъ записей, когда лѣса были отданы въ ихъ полное распоряженіе; при этомъ часть искусственно разведенныхъ сосновыхъ насажденій перешла въ надѣлъ сельскихъ обществъ, вторая же часть за излишкомъ вошла въ составъ казенныхъ лѣсничествъ. Насажденія, перешедшія во владѣніе сельскихъ обществъ, большею частью уничтожены, хотя еще и теперь кое-гдѣ можно видѣть остатки ихъ въ 70—80 лѣтнемъ возрастѣ, напримѣръ, вблизи ст. Кременной, Купянского уѣзда, вблизи слободы Замостья, Зміевского уѣзда, вблизи гор. Лебедина, вблизи с. Андреевки, Зміевского уѣзда.

Что-же касается шелюговыхъ посадокъ, то таковыя или были совершенно забиты скотомъ и участки эти обратились въ летучее состояніе, или же, въ лучшемъ случаѣ, кое-гдѣ сохранились кусты шелюги, и благодаря этому пески приняли волнистый рельефъ (кучугуры), свидѣтельствующій о томъ, что здѣсь когда-то пески сплошь были покрыты шелюгой.

Съ конца 70-хъ годовъ лѣсоразведеніе на пескахъ начинаютъ и нѣкоторые частные владѣльцы, и ведутъ эти работы въ крупныхъ размѣрахъ и вполнѣ успѣшно. Такъ, напримѣръ, въ Ахтырскомъ уѣздѣ Л. Е. Кенигъ развелъ до 1901 года сосны 1.308 дес.; въ Богодуховскомъ уѣздѣ онъ же до 1902 года развелъ 114 дес.; въ Лебединскомъ уѣздѣ производитъ посадки сосны Н. Н. Ковалевскій, въ Волчанскомъ уѣздѣ—В. Г. Колокольцовъ. Благодаря примѣру этихъ частновладѣльцевъ начинаютъ подражать и болѣе мелкіе землевладѣльцы и даже сельскія общества, такъ напр., въ концѣ 90-хъ годовъ въ небольшихъ размѣрахъ начинаютъ облѣсеніе своихъ песковъ сосной



Лебединское сельское общество, Ахтырское с. об., г. Ахтырка. Въ Старобѣльскомъ уѣздѣ, гдѣ летучіе пески особенно сильно развиты, начинаютъ укрѣпленіе песковъ путемъ посадки шелюги—Епифановское, Петро-Павловское, Смоляниновское, Райгородское, Варваровское и Бѣлявское сельскія общества. Такимъ образомъ, отъ конца 70 годовъ и начала 80-хъ до 1899 г., т. е. начала систематическихъ работъ по оказанію содѣйствія населенію въ дѣлѣ облѣсенія песковъ, было засажено по губерніи 6.399 дес., въ томъ числѣ сосной 3056 дес. (48%) и шелугой 3.343 дес. (52%).

Съ 1899 года Министерство Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ начало оказывать при участіи земствъ содѣйствіе населенію въ дѣлѣ облѣсенія песковъ въ губерніяхъ: Воронежской, Черниговской, Харьковской и Полтавской. При этомъ организація этихъ работъ въ Харьковской губ. была возложена Министерствомъ на извѣстнаго лѣсовода и крупнаго лѣсо- и песковладѣльца В. Г. Колокольцова, которому и принадлежитъ первый починъ въ дѣлѣ широкой организаціи и развитія этого содѣйствія по облѣсенію песковъ. Въ теченіе 1899—1901 г.г., т. е. въ то время, когда во главѣ организаціи стоялъ В. Г. Колокольцовъ, началось приведеніе въ извѣстность всѣхъ песковъ губерніи; велись переговоры съ частными песковладѣльцами и сельскими обществами относительно облѣсенія песковъ, закладывались шелюговія плантаціи и питомники, была получена субсидія губернскаго земства на веденіе облѣсительныхъ работъ.

#### *Современная организація работъ.*

Съ 1903 года песчано-овражныя работы въ Харьковской губ. ведутся подъ общимъ руководствомъ Старшаго Лѣснаго Ревизора В. Я. Гурскаго. Въ настоящее время Харьковская губ. раздѣлена на 5 лѣсоводственныхъ раіоновъ, а именно: *Ахтырскій* (уѣзды—Сумскій, Лебединскій, Ахтырскій, Богодуховскій, Харьковскій и Валковскій), *Волчанскій*, *Изюмскій* (уѣзды Зміев-



скій и Изюмскій), *Купянскій* и *Старобѣльскій*; каждымъ раіономъ завѣдываетъ ученый лѣсоводъ.

Въ помощь лѣсоводамъ имѣется 15 лѣсныхъ кондукторовъ, 10 казенныхъ и 8 земскихъ лѣсокультурныхъ надзирателей. Чины, состоящіе на работахъ, завѣдываютъ плантаціями и питомниками и производятъ отпускъ посадочнаго матеріала, наблюдаютъ за производствомъ посадокъ, осматриваютъ мѣста, предположенныя владѣльцами къ облѣсенію и даютъ совѣты по лѣсоразведенію, ведутъ переговоры на сельскихъ сходахъ и убѣждаютъ въ необходимости и полезности посадокъ, осматриваютъ посадки и даютъ совѣты по уходу за таковыми, даютъ совѣты и принимаютъ личное участіе по уходу за молодыми насажденіями (прорѣживание и обрѣзка вѣтвей въ сомкнутыхъ сосновыхъ посадкахъ), отпускаютъ необходимые при посадкахъ инструменты и орудія, производятъ заготовку сѣмянъ, необходимыхъ для посѣва въ питомникахъ, производятъ съемку посадокъ, по желанію владѣльцевъ, даютъ совѣты, касающіеся вопросовъ лѣсного хозяйства. Личный составъ чиновъ партіи, по мѣрѣ расширенія работъ, постепенно увеличивается.

Кромѣ содержанія личнаго состава, казна несетъ расходы на устройство питомниковъ и плантацій, охрану ихъ и проч. операціонные расходы, а также на заготовку древесныхъ сѣмянъ. Эти операціонные расходы, по мѣрѣ расширенія работъ, ежегодно увеличиваются.

Участіе въ работахъ земствъ выражается въ субсидіи на приобрѣтеніе инструментовъ и орудій, необходимыхъ при посадкахъ и отпускаемыхъ владѣльцамъ бесплатно, въ расходахъ на выкопку, укупорку и доставку посадочнаго матеріала, на доставку шелуги для посадокъ на пескахъ сельскихъ обществъ, содержаніе лѣсокультурныхъ надзирателей въ помощь казенному техническому персоналу. Такимъ образомъ, владѣльцы песковъ, какъ сельскія общества, такъ и частныя лица получаютъ бесплатно: 1) руководство работами, 2) посадочный матеріалъ и 3) необходимые инструменты и орудія; сами-же несутъ расходы только по производству работъ, уходу за посадками и ихъ охранѣ.



Ниже приводится сравнительная таблица, указывающая площади работ по укрѣпленію и облѣсенію песковъ по отдѣльнымъ уѣздамъ Харьковской губерніи за періодъ времени съ конца 70-хъ годовъ и до 1899 года, то-есть до начала систематическаго содѣйствія населенію и съ этого послѣдняго времени по 1-е іюля 1913 года. Въ числитель показано облѣсеніе сосной, а въ знаменателѣ площадь закрѣпленныхъ песковъ шелюгой.

У ѣ з д ы.	До начала систем. работъ съ 70 годовъ до 1899 года.	Результаты работъ за время съ 1899 по 1913 годы <sup>1)</sup> .
Сумскій. . . . .	—	46,70
Лебединскій . . . . .	224,03	94,50
Ахтырскій . . . . .	1.135,31	133,08
Богодуховскій. . . . .	1.476,17	1.311,15
Валковский. . . . .	9,07	598,76
Харьковский . . . . .	1.154,97	1.532,69
Болхуватскій. . . . .	631,62	347,71
Валковский. . . . .	—	140,54
Харьковский . . . . .	17,97	129,85
Харьковский . . . . .	12,50	290,13
Харьковский . . . . .	5,25	70,27
Волчанскій. . . . .	188,18	758,13
Зміевскій . . . . .	—	544,72
Зміевскій . . . . .	31,00	816,62
Изюмскій . . . . .	311,65	1.596,34
Изюмскій . . . . .	—	1.040,43
Изюмскій . . . . .	264,30	1.659,68
Купянскій . . . . .	—	755,25
Купянскій . . . . .	113,05	3.258,80
Старобѣльскій. . . . .	—	764,87
Старобѣльскій. . . . .	1.990,39	4.409,51
<hr/>		
Итого . . . . . Сосны.	3.055,85	8.591,82
Итого . . . . . Шелюги.	3.343,30	12.842,76

Изъ данныхъ этой таблицы видно, что за первый промежутокъ времени до начала содѣйствія, охватывающій періодъ въ 30 лѣтъ, облѣсено по губерніи 3.056 дес. и закрѣплено

<sup>1)</sup> Въ 1913 г. вошли результаты только весеннихъ работъ.



3.343 дес.; средняя ежегодная площадь облѣсенія 101 дес., закрѣпленія 111 дес. При этомъ, какъ было указано выше, на долю одного Л. Е. Кенига приходится по двумъ уѣздамъ—Ахтырскому и Богодуховскому сосновыхъ культуръ 2.455 десятинъ. Такимъ образомъ до начала содѣйствія въ дѣлѣ укрѣпленія и облѣсенія песковъ со стороны правительства и земствъ лѣсоразведеніе въ Харьковской губерніи носило спорадическій характеръ и было въ общемъ въ зачаточномъ состояніи.

Изъ той же таблицы видно, что въ послѣднія 15 лѣтъ по губерніи площадь облѣсенныхъ песковъ выразилась въ 8.592 дес. и закрѣпленныхъ 12.843 десят. Средній ежегодный результатъ работъ выражается въ слѣдующихъ цифрахъ:

площадь облѣсенныхъ песковъ . . . .	572 дес.
» закрѣпленныхъ песковъ. . . .	856 »

Принимая же во вниманіе, что работы находятся еще и нынѣ въ своемъ организаціонномъ періодѣ, и что площади работъ ежегодно возрастаютъ (площадь ежегоднаго облѣсенія превышаетъ 1.000 десятинъ), мы видимъ, что дѣло облѣсенія стало на твердую почву.

Ниже, на стр. 178, приводится таблица результатовъ работъ по отдѣльнымъ годамъ за весь 15-лѣтній періодъ.

Наибольшая площадь песковъ въ губерніи принадлежитъ сельскимъ обществамъ, а именно, во владѣніи 179 сельскихъ обществъ находится 82.182 десятинъ.

Интересно прослѣдить ходъ лѣсоразведенія на крестьянскихъ пескахъ:

Годъ посадокъ.	Количество общ.	Площадь посадокъ.	
		Сосны.	Шелюги.
1899 . .	—	27,80	344,70
1900 . .	—	52,96	93,79
1901 . .	—	61,15	482,38
1902 . .	—	86,79	1205,08
1903 . .	—	57,86	1939,79

Годъ посадокъ.	Количество общ.	Площадь посадокъ.	
		Сосны.	Шелюги.
1904 . .	—	172,31	859,48
1905 . .	—	118,89	723,32
1906 . .	—	117,04	630,67
1907 . .	—	120,76	367,24
1908 . .	—	213,51	803,11
Итого . .	104	1029,07	7454,56

Площадь посадокъ въ десятинахъ.						
Годъ посадки.	Сосны.	Шелюги.	Листвен- ныхъ породъ.	Кустар- нико- выхъ породъ.	Всего.	Число уч- режд., с. общ. и част. влад., приним. участіе.
1899 . . . .	44,54	469,47	—	—	514,01	—
1900 . . . .	103,63	104,29	—	—	207,92	—
1901 . . . .	131,00	525,23	—	—	654,23	—
1902 . . . .	156,05	1.733,06	—	—	1.889,11	—
1903 . . . .	166,14	2.099,49	0,50	2,60	2.268,73	84
1904 . . . .	447,05	969,27	1,50	1,54	1.419,36	105
1905 . . . .	468,79	801,53	4,94	—	1.275,26	136
1906 . . . .	570,30	824,78	32,72	—	1.427,80	136
1907 . . . .	549,20	551,12	14,34	—	1.114,66	123
1908 . . . .	831,86	886,72	11,01	—	1.729,59	189
1909 . . . .	1.018,52	841,27	10,14	—	1.870,23	220
1910 . . . .	1.040,28	826,72	5,80	—	1.872,80	356
1911 . . . .	828,98	654,07	39,67	—	1.522,72	295
1912 . . . .	1.032,31	583,57	4,20	—	1.620,08	290
1913 <sup>1)</sup> . . . .	1.203,07	202,03	32,42	—	1.437,52	—
Итого . . . .	8.591,82	12.842,76	101,13	4,14	21.539,71	—

<sup>1)</sup> За 1913 годъ вошли результаты только весеннихъ работъ.



За первое десятилѣтіе средняя ежегодная площадь посадокъ опредѣлилась: для сосны въ 102,91 дес. и для шелюги въ 745,46 дес. За послѣдніе годы площадь сосновыхъ культуръ значительно возрастаетъ, такъ въ 1907 году крестьянами посажено 120,76 дес., въ 1908 году 213,51 десятина, въ 1909 году 413,16 дес., въ 1910 году 524,33 дес.

Уже эти данныя свидѣтельствуютъ о томъ, что меліорация песчаныхъ земель путемъ закрѣпленія и облѣсенія среди сельскаго населенія начинаетъ пользоваться все большей и большей популярностью. И дѣйствительно мы видимъ, что площадь ежегодныхъ культуръ у отдѣльныхъ сельскихъ обществъ начинаетъ въ послѣднее время возрастать и доходить до 40—60 десятинъ. А такую площадь ежегодныхъ посадокъ для крестьянъ нельзя не признать весьма значительной.

Въ настоящее время по губерніи имѣется цѣлый рядъ сельскихъ обществъ, площадь посадокъ сосны у коихъ измѣряется сотнями десятинъ,—такъ, напримѣръ, у Лебединскаго сельскаго общества 311 дес., у Ахтырскаго с. общ. 300 дес., Литовскаго 130 дес., Кириковского с. общ. 109 дес., Соколовскаго с. общ. 135 дес., Балаклейскаго с. общ. 156 дес. и проч.

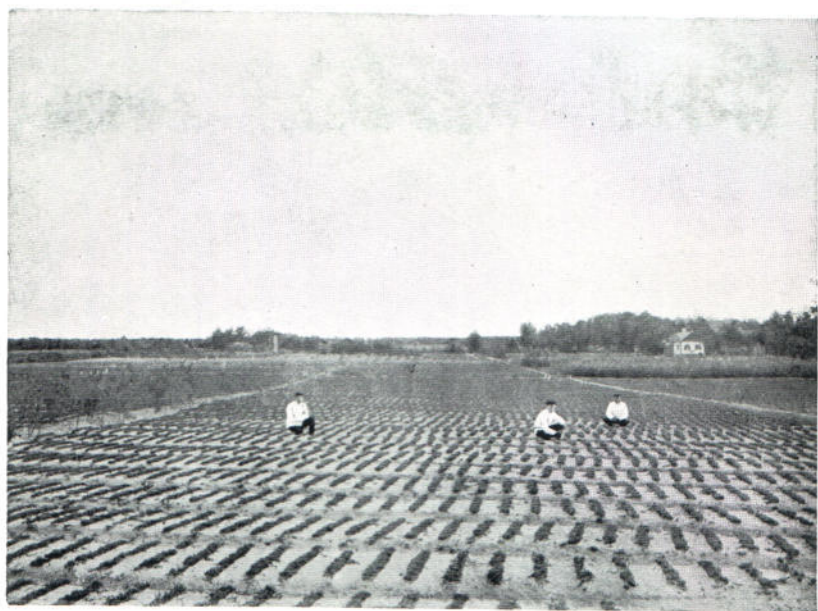
Конечно, тутъ видную показательную для окрестнаго населенія роль сыграли культуры частновладѣльческія и городскія, разбросанныя по губерніи свыше, чѣмъ въ 400 мѣстахъ. Въ настоящее время населеніе довольно охотно соглашается вести облѣсеніе песковъ, и работы по облѣсенію производятся за деньги, ассигнуемая специально для этой цѣли населеніемъ.

Немалую роль сыграли и примѣры быстрой рентабельности сосновыхъ культуръ. Такъ, въ Валковскомъ уѣздѣ у землевладѣльца, пески коего оцѣнивались въ 1903 году по 50 рублей за десятину, въ 1911 году тѣ же пески съ посадкой сосны въ 8 лѣтнемъ возрастѣ были проданы по 500 р. за десятину. Пески, облѣсенные сосной, уже на 3—4-ый годъ начинаютъ приносить доходъ—отъ сбора грибовъ, а на 10—12 году получается доходъ отъ прочистокъ и прорѣживаній культуръ, что даетъ отъ 10 до 12 рублей съ десятины.

Въ настоящее время населеніе все это наблюдаетъ и учитываетъ, и есть полное основаніе надѣяться, во 1-хъ, на значительное развитіе работъ и, во 2-хъ, на то, что населеніе, привыкнувъ бережно относиться къ лѣсонасажденіямъ, созданнымъ искусственно при его личномъ участіи, будетъ бережно относиться къ тѣмъ лѣсамъ естественнаго происхожденія, которые еще даже и теперь безпощадно истребляются.

---





Питомникъ гесчано - овражной организацій въ Харьковской губ.



Посадки сосны на пескахъ въ Харьковской губ.





Посадки сосны на пескахъ въ Харьковской губ.

## Каинскіе урманы, ихъ прошлое, настоящее и будущее.

Лѣсничій Татышлинскаго лѣсничества Н. И. Сементѣвъ.

*Прошлое урмановъ.* Если обратиться къ древне-историческимъ картамъ западной Азіи, то, несмотря на ихъ недостаточную достовѣрность, нельзя не остановиться на томъ обстоятельстве, что на этихъ картахъ пространство между 44 — 53 градусами восточной долготы и 52—57 градусами сѣверной широты (Барабинская степь) показано сплошнымъ воднымъ пространствомъ, соединяющимся на югъ съ Арало-Каспійской впадиной, а съ сѣвера иногда доходящимъ до Ледовитаго океана. Насколько достовѣренъ фактъ существовавшей неразрывной связи Арало-Каспійской впадины съ Сѣвернымъ Ледовитымъ океаномъ, судить трудно, но многочисленныя озера, присутствіе въ нихъ минеральныхъ солей и щелочей морского происхожденія, солонцеватый характеръ почвъ — достаточно ясно указываютъ, что когда то Барабинская степь и степныя съ ней пространства представляли изъ себя морское дно.

Въ зависимости отъ географическаго положенія и климатическихъ условій, геологическій процессъ и послѣдующія измѣненія совершались здѣсь различно: южная часть обратилась въ солонцеватую, мѣстами песчаную степь, средняя приобрѣла лѣсостепной характеръ, а на сѣверной окраинѣ образовались обширныя болотистыя пространства, чередующіяся съ значительными массивами хвойныхъ и лиственныхъ насажденій и носящія въ Каинскомъ уѣздѣ Томской губ. названіе «урмановъ».

Каинскіе урманы, примыкающіе въ сѣверной части къ Нарымскому краю, занимаютъ площадь около 5 милліоновъ де-



сятинъ, изъ которыхъ болѣе 3 миллионовъ дес. принадлежитъ казѣ. Это — сплошная низменная равнина съ едва замѣтными увалами (гривы, острова), идущими въ большинствѣ параллельно рѣкамъ (Ами, Тарѣ и ихъ притокамъ), въ нѣсколько рядовъ, причемъ каждый рядъ отдѣляется отъ другого цѣпью болотъ и озеръ. Берега рѣкъ и упомянутые увалы, наноснаго происхожденія, явились, повидимому, первоначальными пунктами заселенія лѣса, откуда онъ и началъ свое наступленіе на прилегающія болотистыя пространства.

Въ поперечномъ (по отношенію къ теченію рѣкъ) разрѣзѣ рельефъ описываемой мѣстности и распредѣленіе лѣсныхъ массивовъ представляется въ такомъ видѣ:



Упомянутыя возвышенности, занимающія около 30% общей площади урмановъ и напоминающія по формѣ своей морскія дюны, въ большинствѣ расположены подъ прямымъ угломъ къ направленію господствующихъ въ описываемой мѣстности юго-восточныхъ вѣтровъ, чѣмъ въ значительной степени подтверждается ихъ наносное происхожденіе и уясняется картина геологическаго процесса.

*Почвенныя условія.* По берегамъ рѣкъ, на гривахъ и островахъ преобладаютъ почвы суглинистыя, свѣжія съ болѣе или менѣе значительнымъ (отъ 2 до 8 вершк.) верхнимъ темно-сѣрымъ рассыпчатымъ слоемъ, причемъ, по гребнямъ береговъ, вершинамъ гривъ и острововъ слой этотъ достигаетъ наибольшей толщины. Подпочва глинистая, въ нижнемъ слоѣ съ промазками гипса.

Болотистыя пространства, занимающія до 70% всей площади урмановъ, можно разбить на двѣ категоріи:

I. — Безлѣсныя . . . . . 40%

II. — Покрытыя лѣсомъ . . . . . 30%

Къ I-й категоріи относятся, по мѣстнымъ названіямъ:

а) аллапы — заросшія озера съ зыбкой, образовавшейся изъ

остатковъ травяной растительности, поверхностью, поросшія тростникомъ и камышемъ;

б) займища (ляги)—низины, большую часть года наполненные водой. Подъ тонкимъ (до 1 вершка) слоемъ неразложившагося гумуса здѣсь лежитъ слой, сначала свѣтлобурой, а глубже темнобурой непроницаемой глины. Къ тростнику и камышу здѣсь примѣшиваются осоки, а иногда и злаки.

II-ю категорію составляютъ, по мѣстнымъ названіямъ:

а) карагайники—кочковатые болота, расположенные среди или по краямъ аллаповъ, съ низкорослымъ, мелкослойнымъ лѣсомъ хвойныхъ породъ;

б) согры—кочковатые болота съ такимъ же по качеству, но почти исключительно березовымъ лѣсомъ;

в) рямы—торфяные болота съ такимъ же сосновымъ лѣсомъ.

Почвенный покровъ въ сограхъ травяной, въ рямахъ моховой, въ карагайникахъ смѣшанный.

Чередованіе описанныхъ категорій болотъ между собой, начиная отъ рѣки, носить довольно постоянный характеръ. Для сѣверо-восточной части урмановъ характерно слѣдующее распредѣленіе: береговой лѣсъ, карагайникъ, рямы, аллапы, карагайникъ, островной лѣсъ; для средней части: береговой лѣсъ, согра, рямы, аллапы, согра, островной лѣсъ, согра, аллапы; для южной части: береговой лѣсъ, согра, займище, согра, гривны лѣсъ.

Это послѣднее обстоятельство имѣетъ весьма существенное значеніе при изслѣдованіи и устройствѣ лѣсовъ урманской полосы.

*Рѣки и озера.* Судоходныхъ рѣкъ съ описываемой мѣстности нѣтъ. Изъ сплавныхъ слѣдуетъ отмѣтить р. Омъ съ притоками Верхней и Средней Ичей, Камой и Тартасомъ, р. Тару съ Майзасомъ, принадлежащія къ бассейну р. Оби, и р. Каргаты, впадающую въ озеро Чаны. Всѣ эти рѣки берутъ начало изъ озеръ и болотъ, расположенныхъ на сѣверо-восточной границѣ Каинскаго уѣзда. Въ верхнемъ и отчасти въ среднемъ теченіи онѣ представляютъ изъ себя цѣпь озеръ, соединенныхъ



узкими протоками. Паденіе ихъ весьма незначительно. Въ верховьяхъ теченіе замѣтно лишь въ протокахъ и только далѣе, къ юго-западу, онѣ приобрѣтають характеръ настоящихъ степныхъ рѣкъ. Весенніе разливы громадны: въ срединѣ апрѣля вся сѣверо-восточная половина Каинскаго уѣзда представляетъ почти сплошное море. Изъ выдающихся по величинѣ озеръ можно указать оз. Убинское, площадью 360 квад. версть.

*Климатъ* урманской полосы умѣренно-холодный. Средняя годовая температура  $+1^{\circ}$  по Цельсію. Количество годовыхъ осадковъ около 550 миллиметровъ.

*Лѣса.* Изъ предыдущаго краткаго описанія природныхъ условій урмановъ мы видимъ, что они мало благопріятны для сельскаго хозяйства. Единственнымъ способомъ использованія  $3\frac{1}{2}$  милліоновъ десятинъ незаселеннаго пространства урманской полосы съ наибольшей выгодой для государственнаго хозяйства является эксплуатація лѣсовъ. Не касаясь лѣсовъ общаго владѣнія казны съ крестьянами и отмежеванныхъ уже старожиламъ и переселенцамъ, въ дальнѣйшемъ изложеніи я буду говорить лишь о лѣсахъ, находящихся въ единственномъ владѣніи казны.

Площадь удобной лѣсной почвы, занятой насажденіями, въ 6 урманныхъ лѣсничествахъ Каинскаго уѣзда достигаетъ 1.000.000 десятинъ, изъ которыхъ доступны для эксплуатаціи 600.000 десятинъ.

По составу насажденій описываемую мѣстность въ направленіи съ сѣверо-востока на юго-западъ можно разбить на три полосы:

- 1) Полоса хвойныхъ лѣсовъ — занимаетъ верховья рѣкъ Майзаса, Тары, Тартаса, Верхней Ичи и Оми.
- 2) Полоса хвойно-лиственныхъ лѣсовъ — по нижнему теченію р. р. Майзаса и Верхней Ичи, верховьямъ Нижней Ичи и Каргата и среднему теченію Тары, Тартаса и Оми.
- 3) Полоса лиственныхъ лѣсовъ — занимаетъ всю югозападную часть урмановъ.

Категоріями насажденій, характерными для I-й полосы и наиболѣе интересными въ лѣсоводственномъ и лѣсохозяйственномъ отношеніяхъ, являются:



а) островные кедровники, занимающіе вершины и склоны возвышенностей, именуемых островами, съ свѣжими глинистыми почвами характеризуются такими данными:

Таблица I.

Составъ, возрастъ и характеристика насаждений и условій мѣстопророста.	Господствующая порода.	Классъ возраста насаждений. (20—лѣт.)	Полнота.	Средняя высота въ аршинахъ.	Средній діам. насажд. въ вершкахъ.	Запасъ въ таксационныхъ саженьяхъ.	Классъ бонитета.
$\frac{6}{10}$ Кедръ 120—140 л., $\frac{3}{10}$ Ель 80—100 л., $\frac{1}{10}$ Сосна 120—140 л., единично кедръ до 350 л. Подростъ рѣдкій тѣхъ же породъ. Почва суглинистая, свѣжая, почвенный покровъ травянистый.	Кедръ	VII	0,6	35	12	35	II

Описанные вкратцѣ островные кедровники принадлежатъ къ вымирающимъ насаждениямъ, а потому заслуживаютъ наиболѣе внимательнаго изученія со стороны мѣстныхъ лѣсководовъ. Причинами вымирания ихъ служатъ лѣсные пожары, весьма распространенные въ описываемой мѣстности, затѣмъ птицы и человѣкъ, уничтожающіе кедровые орѣхи. Площадь уцѣлѣвшихъ островныхъ кедровниковъ въ урманской полосѣ не превышаетъ 50.000 десятинъ.

б) Пихтачи — расположены преимущественно по прибрежнымъ уваламъ на свѣжихъ глинисто-иловатыхъ почвахъ. Возрастъ ихъ 60—80 (+ 100) лѣтъ. Составъ:  $\frac{7}{10}$  П.  $\frac{3}{10}$  Е., средняя высота 25 арш., полнота 0,7, запасъ 25 такс. саж. Бонитетъ III. Подростъ отсутствуетъ, почвенный покровъ мертвый.

в) Береговые ельники, свойственные I и II полосѣ, располагаются вперемежку съ пихтачами, но на мѣстахъ болѣе низкихъ, иногда заболоченныхъ. Они занимаютъ довольно значительное по сравненію съ кедровниками и пихтачами пространство (до 250.000 десятинъ), и характеризуются такими данными (см. табл. II).

Въ этой же первой полосѣ расположены громадныя площади описанныхъ выше карагайниковъ съ рѣдкими островками рямовой сосны.



Таблица II.

Составъ, возрастъ и характеристика насажденій и условій мѣстопроростанія.	Господствующая порода.	Классъ возраста насаждений.	Полнота насаждений.	Средняя высота въ арш.	Средній диаметръ насажд. въ вершкахъ.	Запасъ въ таксационныхъ саженьяхъ.	Классъ бонитета.
$\frac{6}{10}$ Ель 80—100 л., $\frac{3}{10}$ Береза 50—60 л., $\frac{1}{10}$ Осина 50—60 л., единично кедръ 80—100 л. Пихта и сосна того же возраста. Подростъ средней густоты тѣхъ же породъ. Почва свѣжая, мѣстами влажная, глинисто-пловатая. Почвенный покровъ травянистый рѣдкій.	Ель	V	0,7	25	7	25	III

Во II-й полосѣ хвойныя насажденія постепенно уступаютъ мѣсто лиственнымъ. Въ береговыхъ ельникахъ примѣсь лиственныхъ породъ составляетъ не менѣе  $\frac{5}{10}$  общаго состава насажденія. Изъ другихъ категорій насаждений въ этой полосѣ наиболѣе распространены:

а) Согры — чистыя березовыя насажденія по кочковатымъ болотамъ. Полнота ихъ 0,5. Возрастъ 50—60 лѣтъ. Средняя высота 15 аршинъ. Запасъ 7—8 такс. с. Классъ бонитета V-й. Подростъ отсутствуетъ. Почвенный покровъ состоитъ изъ болотныхъ травъ. Лѣсъ исключительно дровяной.

б) Рямы — сосновыя насажденія по торфянымъ болотамъ. Возрастъ ихъ 60—80 лѣтъ. Въ остальномъ они сходны съ сограми.

Въ III-й полосѣ, наряду съ сограми, мы встрѣчаемъ лиственные же насажденія, расположенныя по гривамъ и берегамъ рѣкъ, такъ называемыя «дубровы». Дубровы занимаютъ исключительно участки съ тучными глинистыми почвами и образуютъ значительные по величинѣ лѣсные массивы.

Онѣ представляютъ изъ себя наглядный примѣръ борьбы лѣса со степью, изъ которой лѣсъ выходитъ побѣдителемъ. До-

казательствомъ служить почвенный покровъ, состоящій въ дубровахъ изъ морковника, полыни, вязеля, кипрея, звѣробоя, злаковъ, иногда ковыля—травъ, свойственныхъ степямъ и пустошамъ. Описаніе этихъ насажденій слѣдующее:

Таблица III.

Составъ, возрастъ и характеристика насажденій и условій мѣстопроростанія.	Господствующая порода.	Классъ возраста насажденій.	Полнота насажденій.	Средняя высота въ арш.	Средній діаметръ насажденій въ вершкахъ.	Запасъ въ таксационныхъ саженьяхъ.	Классъ бонитета.
<sup>9</sup> / <sub>10</sub> Береза 60—70 (+80) лѣтъ, <sup>1</sup> / <sub>10</sub> Осина 50—60 (+80) л. Подростъ тѣхъ же породъ куртинами. Почва свѣжая, тучный суглинокъ. Почвенный покровъ травянистый. Вслѣдствіе малой полноты насажденій, средняя высота не соотвѣтствуетъ остальнымъ качествамъ насажденій.	Береза	VII	0,5	25	8	15	III

Въ той же полосѣ нужно отмѣтить насажденія свойственныя, главнымъ образомъ, лѣсостепной полосѣ Каинскаго уѣзда, а именно, такъ называемые, колки. Составъ ихъ тотъ же, что и въ дубровахъ, но располагаются они на болѣе низкихъ мѣстахъ, окаймляя болѣе или менѣе значительныя по величинѣ болота (займища, ляги). Возрастъ ихъ 50—60 лѣтъ, средняя высота 20—25 арш., полнота 0,6, средній діаметръ 6 вершк., запасъ 15 такс. с., бонитетъ III.

Почва подъ колками—свѣжій суглинокъ съ тонкимъ верхнимъ темнымъ слоемъ (2—3 верш.). Подпочва—непроницаемая глина, почему весной въ колкахъ подолгу застаивается вода, загниваютъ корни и развивается сердцевинная гниль. Почвенный покровъ—рѣдкій травянистый.

Приведеннымъ перечнемъ почти исчерпываются основныя категоріи насажденій урманской полосы.



*Будущее урмановъ.* Въ круглыхъ цифрахъ въ распоряженіи казны имѣется:

Удобной лѣсной почвы . . . . .	1.000.000 дес.
Неудобной . . . . .	1.000.000 »
Болотъ чистыхъ . . . . .	1.500.000 »

Если прибавить къ этому неудовлетворительное состояніе насаждений, поврежденныхъ пожарами и носящихъ слѣды старинной беспорядочной выборочной рубки, то картина получается весьма неутѣшительная. Но если посмотрѣть на вопросъ съ другой стороны—экономической, то все говоритъ за широкую будущность урмановъ именно въ лѣсохозяйственномъ отношеніи.

Чрезвычайно выгодное расположеніе лѣсовъ по верховьямъ и среднимъ теченіямъ сплавныхъ рѣкъ, въ связи съ громадной емкости рынками:—Барабинской степью, Сибирской жел. дор., крупными торговыми и административными центрами (Омскъ, Каинскъ, Татарскъ и др.), обезпечиваетъ сбытъ лѣсныхъ продуктовъ изъ урмановъ, какъ въ настоящее время, такъ и въ будущемъ. Препятствіемъ къ широкому развитію лѣсной торговли можетъ явиться лишь истощеніе лѣсныхъ запасовъ при настоящемъ состояніи лѣсовъ урманскихъ лѣсничествъ Каинскаго уѣзда.

Можно надѣяться, однако, что лѣсоустроители и гидротехники обратятъ милліонъ десятинъ неудобной лѣсной почвы въ удобную, лѣсъ завоюетъ  $\frac{1}{2}$  милліона десятинъ полубокихъ болотъ, а ихъ совмѣстныя усилія дадутъ возможность Лѣсному Управленію, безъ ущерба для интересовъ лѣсного хозяйства и мѣстнаго населенія, подарить государству милліонный колонизаціонный фондъ и въ первую очередь то, что ствоевано лѣсомъ у сельскаго хозяина—упомянутыя выше «дубровы».

## Нѣкоторые итоги лѣсоразведенія въ Рацынскомъ лѣсничествѣ Херсонской губерніи.

Лѣсничій Рацынскаго лѣсничества Н. А. Яковлевъ.

На основаніи обширнаго матеріала, собраннаго мною изъ вполнѣ сохранившагося архива Рацынскаго лѣсничества Херсонской губ., въ настоящей статьѣ, въ связи съ краткой исторіей лѣсоразведенія, я подвожу нѣкоторые итоги, касающіеся главнымъ образомъ экономической стороны лѣсоразведенія въ Рацынскомъ лѣсничествѣ: дѣйствительной стоимости облѣсенія и доходности возвращеннаго лѣса,—вопросовъ, мало затронутыхъ въ лѣсоводственной литературѣ.

Рацынское лѣсничество основано въ 1875 году, въ періодъ особеннаго увлеченія степнымъ лѣсоразведеніемъ, когда заманчивая перспектива измѣнить съ помощью лѣсоразведенія неблагоприятныя климатическія условія юга Россіи и такимъ образомъ поднять благосостояніе мѣстнаго населенія, страдающаго вслѣдствіе засухъ отъ хроническихъ недородовъ, не подвергалась сомнѣнію.

Къ лѣсоразведенію было первоначально приступлено на Рацыно-Солоной № 2 оброчной статьѣ, въ 18 верстахъ отъ г. Вознесенска, Херсонской губерніи.

Облѣсеніе выбраннаго участка, получившаго названіе Рацыно-Солоной дачи, сулило составителю прѣекта (губернскому лѣсничему Полетаеву) особыя выгоды.

При положеніи статьи въ центрѣ степной полосы Херсонской губ., облѣсеніе ея на всей площади (3500 дес.), думалось Полетаеву, вызоветъ улучшеніе климатическихъ условій и въ



окружающемъ ее пространствѣ, что отразится на повышеніи урожайности хлѣбовъ, а вмѣстѣ съ ней и доходности земель. Отсюда непосредственная выгода для казеннаго вѣдомства, владѣющаго въ близкомъ разстояніи отъ основаннаго лѣсничества обширными, площадью около 30 тысячъ десятинъ, оброчными статьями. Выгодный же сбытъ, какъ мелкихъ, такъ и крупныхъ сортиментовъ, при существующей здѣсь потребности въ лѣсѣ и крайней трудности достать его извнѣ вслѣдствіе отсутствія удобныхъ путей сообщенія, казался безспорнымъ.

Такимъ образомъ по идеѣ составителя проекта лѣсоразведеніе въ Рацынскомъ лѣсничествѣ должно было играть служебную роль, способствуя улучшенію сельскаго хозяйства. Но эта мысль не была строго выдержана: вскорѣ выступило на первый планъ лѣсоразведеніе съ цѣлью удовлетворенія потребностей въ лѣсѣ у мѣстнаго населенія. Тѣмъ не менѣе первоначальная мысль то и дѣло выдвигалась. Такъ въ 1903 году въ помощь сельскому хозяйству предполагалось на ближайшей къ Рацыно-Солоной дачѣ оброчной статьѣ приступить въ большихъ размѣрахъ къ полосному лѣсоразведенію, которое за недостаткомъ кредита своевременно осуществлено не было, а затѣмъ въ виду сомнѣнія въ его полезности было совершенно оставлено.

Въ 1875 году въ Рацыно-Солоной дачѣ былъ заложенъ питомникъ, а въ 1876 году произведены первыя культуры. Въ послѣдующіе годы районъ лѣсоразведенія былъ расширенъ образованіемъ новыхъ дачъ, что съ одной стороны объясняется стремленіемъ путемъ равномернаго распредѣленія лѣсной площади сдѣлать лѣсъ болѣе доступнымъ мѣстному населенію, а съ другой—вызывалось необходимостью: при малонаселенности здѣшняго края въ одномъ мѣстѣ невозможно было найти достаточное количество рабочихъ для производства культуръ, предположенныхъ въ первые годы въ широкомъ масштабѣ.

Ходъ лѣсоразведенія за время существованія лѣсничества указанъ въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Таблица I.

Годы.	Произведе- но культуръ въ десяти- нахъ.		Годы.	Произведе- но культуръ въ десяти- нахъ.		Примѣчаніе.
	По- сад- кой.	Посѣ- вомъ.		По- сад- кой.	Посѣ- вомъ.	
						Произведено культуръ:
1876 .	2,3	7,7	1893 .	60	—	1) съ господствомъ бѣлой ака- ціи и ясеня чистыми насаж- деніями 1876—1884 г.г.: посадкой —496,74 дес. } 833,34 дес. посѣвомъ—336, 6 „ }
1877 .	6,3	42	1894 .	70,25	—	
1878 .	64,78	59,18	1895 .	37,75	—	2) съ господствомъ ильмовыхъ (нормальный типъ) 1886— 1893 г.г. посадкой 567,6 дес.
1879 .	57	6,99	1896 .	14,75	—	
1880 .	59,72	34,58	1897 .	86,7	—	3) по нормальному типу съ за- мѣной 10% ильмовыхъ кустар- никами 1894—1898 г.г. посад- кой 246,2 дес.
1881 .	205,5	48,77	1898 .	36,75	—	
1882 .	22,5	88,38	1899 .	93,9	—	4) съ господствомъ дуба и посте- пенной замѣной ильмовыхъ кустарниками 1899—1906 г.г. посадкой 325,60 дес., посѣвомъ 5,25 дес.
1883 .	48,1	23,7	1900 .	90,5	—	
1884 .	30,54	25,3	1902 .	99,7	—	5) по кустарниковому типу съ вве- деніемъ бѣлой акаціи 1908— 1912 г.г. посадкой 53,98 дес.
1886 .	10	—	1903 .	41,5	—	
1887 .	21	—	1906 .	—	5,25	
1888 .	99	—	1908 .	14,25	—	
1889 .	106,3	—	1909 .	9,73	—	
1890 .	108,3	—	1910 .	10	—	
1891 .	92,5	—	1911 .	10	—	
1892 .	70,5	—	1912 .	10	—	
Итого.	1004,34	336,6	Итого.	685,78	5,25	
Всего: посадкой 1690,12 дес.						
„ посѣвомъ 341,85 „						

Какъ видно изъ таблицы, лѣсоразведеніе въ большихъ размѣрахъ съ нѣкоторыми, впрочемъ, заминками продолжалось лишь до 1904 г., когда за недостаткомъ кредита, вслѣдствіе наступившей русско-японской войны, оно было пріостановлено, возобновясь, но уже въ незначительномъ размѣрѣ, съ 1906—1908 гг.

Съѣздъ дѣятелей по степному лѣсоразведенію, бывшій въ Велико-Анадольскомъ лѣсничествѣ въ 1908 году, принимая во вниманіе то обстоятельство, что въ Рацинскомъ лѣсничествѣ господствуютъ почвы сомнительной лѣсопригодности, постано-вилъ дальнѣйшее лѣсоразведеніе въ немъ на новыхъ мѣстахъ



прекратить. Въ послѣдніе годы лѣсоразведеніе здѣсь производится лишь на раскорчеванныхъ участкахъ и по окраинамъ дачъ для округленія границъ.

Такимъ образомъ въ итогѣ лѣсоразведенія съ 1876 по 1913 г., при общей площади лѣсничества 2439,2 дес., въ настоящее время числится въ немъ подъ лѣсомъ 1572,8 дес.; значительная площадь культуръ погибла въ первые годы по ихъ производствѣ или была раскорчевана впоследствии.

Площади распределены по дачамъ, считая съ сѣвера на югъ, въ слѣдующемъ порядкѣ:

	Общая площадь.	Лѣсная.
1) Корабельно-Арбузинская . . . . .	163,7	109,8
2) Александровская . . . . .	329,9	197,6
3) Марьина Роща . . . . .	56,3	40,7 <sup>1)</sup>
4) Рацыно-Солоная и 5) Вознесенскій пріютъ . . . . .	134,9	834,4 <sup>2)</sup>
6) Южно-Рацынская . . . . .	240,3	187,5
7) Гнило-Еланецкая . . . . .	300	202,8

За время существованія лѣсничества приемы производства культуръ, выборъ и сочетаніе древесныхъ породъ подверглись значительнымъ измѣненіямъ, которыя вкратцѣ заключаются въ слѣдующемъ.

*Подготовка почвы.* Залогомъ успѣшности культуръ въ первые годы лѣсоразведенія считалась глубокая распашка почвы. По Барку (докладъ его Министру Государственныхъ Имуществъ въ 1877 г.): «успѣхъ культуръ тѣмъ надежнѣе, чѣмъ глубже обработана почва». Но вспашка до 10 вершковъ, примѣнявшаяся вначалѣ Баркомъ, обходилась весьма дорого, примѣрно 20 руб. за десятину. Первый же періодъ культуръ въ Рацынскомъ

<sup>1)</sup> Производилось главнымъ образомъ „исправленіе“ насажденій.

<sup>2)</sup> Вошло 10 дес. остатковъ отъ насажденій военныхъ поселеній.

лѣсничествѣ, обнимающій 1876—1884 годы съ большимъ размахомъ работъ, характеризовался особеннымъ стремленіемъ достигнуть при облѣсеніи возможной дешевизны, почему, оставаясь вѣрными принципу глубокой обработки почвы, здѣсь пытались сократить площадь распашки подъ культуры сначала до  $1\frac{1}{2}$ , распахивая на глубину до 8—10 вершковъ полосы въ  $1\frac{1}{2}$  аршина ширины и оставляя между ними такіе же промежутки; посрединѣ такихъ полосъ послѣ ихъ бороновки въ 2 слѣда земля укатывалась ручнымъ каткомъ, и на разстояніи 1 саж. рядъ отъ ряда производили культуры; но уже въ 1877 году полосы были сужены до 1 аршина (Южно-Рацынская дача), а въ 1878 до  $\frac{3}{4}$  арш. (Гнило-Еланецкая дача) съ соотвѣтствующимъ увеличеніемъ промежутковъ до 2 и  $2\frac{1}{4}$  арш., и наконецъ въ 1880 г. были сведены къ бороздѣ въ разстояніи 1 саж. одна отъ другой. Расходъ такимъ образомъ сократился съ 10 рублей ( $1\frac{1}{2}$  арш. полосы) до 2 рублей (борозды) на десятину. Были попытки совершенно обойтись безъ затратъ на распашку путемъ отдачи земель подъ сельско-хозяйственное пользованіе на 2—3 года бесплатно (арендные цѣны были весьма низки 40—50 коп. за десятину) съ тѣмъ, чтобы арендаторъ въ послѣдній годъ пользованія вмѣстѣ съ хлѣбомъ посѣялъ желуди. Такъ былъ произведенъ неудачный опытъ посѣва желудей съ ячменемъ весной 1878 года въ Южно-Рацынской дачѣ на площади  $7\frac{1}{2}$  десятинъ.

Глубокая вспашка земли полосами была довольно громоздкой: работа производилась большими плугами Рансома съ почвоуглубителемъ 7 парами воловъ при 2 «плугатаряхъ» и 4 погонщикахъ. При малонаселенности края для осуществленія глубокой обработки почвы на «плантаціи» Буцкаго пришлось заводить казенный рабочій скотъ и имѣть постоянныхъ рабочихъ. Полосная вспашка кромѣ того затрудняла дальнѣйшее производство работъ—бороновки и очистки; поэтому въ первые же годы существованія лѣсничества дѣлались попытки замѣнить эту работу болѣе мелкой, до 5 вершковъ, но сплошной вспаш-



кой, съ расходомъ 5—6 рублей на дес. (Корабельно-Арбузинская дача 1878 г.).

Велико-Анадольскій лѣсной съѣздъ 1883 г. и Одесская совѣщательная комиссія степныхъ дѣятелей 1884 г., созванные по вопросу объ упорядоченіи степного лѣсоразведенія, выставили категорическимъ требованіемъ производство культуръ по сплошной вспашкѣ до 6 вершковъ.

Съ 1885 года подобная подготовка почвы вводится въ Радцынскомъ лѣсничествѣ; обыкновенно она производится осенью, причѣмъ распаханная земля на зиму остается въ пластахъ для задержанія снѣга и весной боронуется; но въ первые годы на мѣстахъ особенно заросшихъ пыреемъ примѣнялась двойная вспашка: лѣтомъ въ іюнѣ или іюлѣ до 2—3 вершковъ съ бороновкой лапчатой бороною, вторая же вспашка до 5 вершковъ производилась осенью или слѣдующей весной.

Съ 1888 по 1898 г., по инициативѣ Ѳ. К. Арнольда, въ лѣсничествѣ велись опыты надъ вліяніемъ на успѣхъ и дешевизну культуръ различной глубины вспашки и т. п. Опыты эти не дали ощутительныхъ результатовъ, и сплошная распашка до 6 вершковъ (съ расходомъ 6—7 рублей на десятину), какъ облегчающая производство культуръ и борьбу съ сорной растительностью, примѣняется и понынѣ.

Во взглядѣ на значеніе предварительнаго с.-хозяйственнаго пользованія произошла слѣдующая перемѣна. По первоначальному проекту земли, предназначенныя подъ культуры, предполагалось на 1—2 года сдавать подъ «ниворосли» (хлѣбныя растенія). Главная роль, какую тогда придавали этой мѣрѣ, бывшей однако не обязательной, сводилась къ рыхленію почвы.

Съѣздъ въ Велико-Анадолѣ и Совѣщательная Комиссія въ Одессѣ въ 1883 и 1884 гг. выставили на первый планъ другую роль предварительнаго с.-хозяйственнаго пользованія, а именно уничтоженіе сорныхъ травъ. Но для этой цѣли можетъ служить лишь посѣвъ кукурузы, табаку, баштановъ и корнеплодовъ, при которыхъ сорныя травы въ теченіе лѣта нѣсколько разъ



выпалываются. Требование воздѣлыванія подобныхъ растений, называемыхъ «пропашными», не было однако категорическимъ, въ крайнемъ случаѣ допускались посѣвы ячменя и проса. Начиная, примѣрно, съ 1900 года, предварительная двухлѣтняя культура пропашныхъ растений, уничтожающая многолѣтнія травы и значительно сокращающая расходы на очистки, считается обязательной.

*Производство культуръ. Древесныя породы.* По проекту культуры предполагалось производить путемъ посадки, но уже съ перваго года наблюдается замѣтное увлеченіе посѣвами, что объясняется стремленіемъ упростить приемы культуръ и избѣжать расхода на возвращеніе посадочнаго матеріала, обходящагося болѣе 10 рублей на десятину.

Къ посадкѣ предполагались 1 — 2 лѣтніе сѣянцы дуба, ясеня, береста, клена, бѣлой акаціи, не отдавая предпочтенія той или иной породѣ, но «смотря по тому, какая имѣется въ наличности». Стремленіе къ дешевизнѣ въ теченіе перваго періода (1876—1884 гг.) отвело первое мѣсто въ культурахъ бѣлой акаціи и ясеню: при быстротѣ ихъ роста скорѣе, чѣмъ при другихъ породахъ, наступало смыканіе посадокъ и такимъ образомъ сокращался расходъ на очистки. Возвращались преимущественно чистыя насажденія или смѣшанныя при чередованіи породъ чистыми рядами, причемъ бѣлая акація выращивалась главнымъ образомъ посѣвомъ. Кромѣ того, въ значительномъ количествѣ производились посѣвы желудей, отчасти гледичіи и кленовъ (смѣси остролистнаго и полевого), и въ видѣ опыта—ясеня.

Въ теченіе этого періода созданы слѣдующія насажденія:

1) Чистыя: бѣлоакаціевыя, ясеновыя, дубовыя и гледичіевыя.

2) Смѣшанныя, состоящія: а) изъ смѣси въ рядахъ кленовъ остролистнаго и полевого, или чередуясь рядами, б) ясень и клены, в) дубъ и гледичія и г) дубъ и бѣлая акація. Кромѣ того, на небольшой площади (9,5 дес.) произведена посадка черенковъ вербы и тополя.



Въ виду постоянныхъ неудачъ, разведеніе лѣса постѣвомъ съ 1884 года было прекращено. Вслѣдствіе частой гибели бѣлой акаціи отъ морозовъ и другихъ причинъ, разведеніе ея было допущено лишь въ видѣ опушекъ для защиты насажденій отъ скота и чистыми насажденіями не болѣе  $\frac{1}{4}$  культурной площади. Любопытна дальнѣйшая судьба этой иноземной породы. Въ 1889 году она считается уже «безполезной» породой (предписаніе Управленія не разводить ее въ питомникахъ), а въ 1892 году Лѣснымъ Спеціальнымъ Комитетомъ совершенно изгоняется, какъ порода «неприспособленная къ степному климату». На основаніи постановленій Велико-Анадольскаго сѣзда 1908 года, бѣлой акаціи снова отводится мѣсто въ незначительномъ числѣ «наиболѣе подходящихъ для степного лѣсоразведенія породъ». При вводимыхъ же въ Рацинскомъ лѣсничествѣ лѣсоустройствомъ 1910 года низкихъ оборотахъ рубки бѣлая акація, какъ порода быстрораствующая, должна занять господствующее положеніе.

Съ 1886 г. наступило время всеобщаго увлеченія ильмовыми породами (періодъ нормальнаго типа). Увлеченіе это однако не было продолжительнымъ: отрицательная сторона господства ильмовыхъ—заглушеніе ими цѣнныхъ породъ—была очевидна. Кромѣ того, роль этихъ породъ, какъ отѣняющихъ почву, была неудовлетворительна: при позднемъ распусканіи (во второй половинѣ апрѣля) и раннемъ опаденіи листвы (съ половины іюля) ильмовыя не могли препятствовать разрастанію сорныхъ травъ.

Для спасенія дуба, а также отчасти ясеня и клена съ 1890 года вводится спеціальная мѣра—освѣтленіе, и количество этихъ породъ въ посадкахъ увеличивается съ такимъ расчетомъ, чтобы ко второму году культуръ ихъ было не менѣе 5 тысячъ на десятину. Въ виду появленія на ясенѣ и кленѣ вредныхъ насѣкомыхъ, количество дуба, какъ наиболѣе выносливой породы, съ 1892 г. въ посадкахъ увеличивается на счетъ части ихъ; пополненія производятся также главнымъ образомъ дубомъ.



Съ 1894 г. часть ильмовыхъ, до 10%, въ нормальномъ типѣ замѣняется выносливыми кустарниками: татарскимъ кле- номъ, бирючиной, татарской жимолостью, тохомъ и др., а также отчасти абрикосомъ и грушей.

Съ 1898 г. на основаніи постановленій съѣзда лѣсныхъ чиновъ Херсонской губ. 1897 г. количество ильмовыхъ въ по- садкахъ уменьшается до 25% съ замѣной ихъ полевымъ кле- номъ и указанными выше выносливыми кустарниками. Въ по- слѣдующіе годы ильмовыя, особенно вязъ, какъ неприспособ- ленныя къ мѣстному климату, мало по малу изгоняются, замѣ- няясь кустарниками. Дубъ постепенно дѣлается господствующей породой, причеиъ онъ размѣщается группами до 7 экземпля- ровъ; практика показала, что при такомъ расположеніи дубки, подгоняя другъ друга, хорошо развиваются и не нуждаются въ освѣтленіи. Одновременно съ переходомъ къ господ- ству дуба, возвращались къ посѣву желудей (съ 1891 г.) сначала между рядами чистыхъ посадокъ для ихъ «исправленія», а затѣмъ на открытой площади (Корабельно-Арбузинская дача 1906 г.).

Съ 1908 г. наравнѣ съ дубомъ вводится бѣлая акація, про- центъ которой постепенно увеличивается до господства (1912 г.). Совѣщаніемъ по устройству лѣсничества, бывшимъ въ Одессѣ въ 1910 году, рекомендовались посѣвы этихъ породъ.

Посадки и посѣвы въ первые годы производились рядами на разстояніи 1 саж., деревца въ рядахъ располагались на  $1\frac{1}{2}$  арш., при количествѣ 14400 на десятину. Съ 1880 г., въ цѣляхъ достиженія быстрого смыканія культуръ, разстояніе между рядами было уменьшено до  $1\frac{1}{2}$  арш., при количествѣ посадочныхъ мѣстъ 28800 на десятину. Въ виду того, что узкія междурядья крайне затрудняли производство очистокъ, съ 1884 г. перешли къ болѣе удобному размѣщенію деревьевъ, практикуемому и понынѣ:  $5 \times 2$  фут., при количествѣ 11760 посадочныхъ мѣстъ на десятину.

Въ орудіяхъ производства культуръ произошли слѣдующія перемѣны. Сначала при посадкахъ употреблялся «степной» круг-



лый колъ; въ 1887 г. онъ замѣненъ плоскимъ, обитымъ желѣзомъ. Въ послѣдніе годы перешли къ желѣзной клиновидной лопатѣ. Посѣвъ производился сначала подъ колъ, а затѣмъ подъ окучникъ (въ бороздки).

*Очистки.* По проекту, очистки культуръ отъ «заглушенія» предполагалось производить въ теченіе первыхъ 5 лѣтъ въ слѣдующемъ порядкѣ: 1 и 2-й годы по 4 раза, 3-й 3 раза, 4 и 5-й по 2 раза, всего 15 очистокъ.

Работы эти въ первые годы обходились весьма дорого (конная до 2 рублей, ручная до 5 рублей за десятину), что объясняется плохой обработкой почвы и дороговизной рабочей силы—приходилось пользоваться наемными рабочими: дешевая рабочая сила—команда менонитовъ была учреждена лишь въ 1881 году. Очистки производились въ междурядьяхъ на задернѣлыхъ почвахъ 3 лемешными плугами (пуккарями), на мягкихъ—конными скобелями; въ рядахъ культуры пропалывались ручными скобелями.

Стремясь къ дешевизнѣ, въ первые годы пытались замѣнить эту культурную мѣру сѣнокошеніемъ (1876 г.), затѣмъ посѣвомъ въ междурядьяхъ гречихи и рапса, препятствующихъ разрастанію сорныхъ травъ (1878 г.). Въ виду неудачъ—культуры погибали—попытки эти были оставлены.

Съ 1884 года тщательное и своевременное удаленіе сорныхъ травъ становится обязательной мѣрой. По введенной нормѣ очистки должны производиться въ слѣдующемъ порядкѣ: 1 и 2-й годы по 4 ручныхъ и 4 конныхъ, въ 3-й 3 ручныхъ и 3 конныхъ, въ 4-й 1 ручная и 2—3 конныхъ, въ 5-й 1 ручная и 1 конная, всего 13 ручныхъ и 14—15 конныхъ.

Для лучшаго рыхленія почвы при очисткахъ съ 1887 г. вмѣсто ручныхъ скобелей введена сапа болгарскаго образца.

Въ дальнѣйшемъ оказалось, что означеннаго выше числа очистокъ не всегда было достаточно. Съ 1891 г. число ихъ увеличено въ первомъ году до 5 ручныхъ и 5 конныхъ. За время съ 1898 по 1903 г. до смыканія культуръ производилось



отъ 11 до 17, въ среднемъ 15 ручныхъ и отъ 10 до 21, въ среднемъ 14 конныхъ очистокъ, съ среднимъ расходомъ: конная 80 коп., ручная 1 руб. 50 коп.

Въ связи съ выясненіемъ значенія чернаго пара, главная роль очистокъ вмѣстѣ съ рыхленіемъ сводится къ сбереженію влаги; съ этой цѣлью очистки должны вестись безъ ограниченія, по мѣрѣ надобности, къ чему въ послѣднее время и наблюдается стремленіе.

Такова въ общихъ чертахъ эволюція лѣсоразведенія въ Рацынскомъ лѣсничествѣ.

Лѣсоразведеніе въ различное время шло съ разнымъ успѣхомъ. Въ теченіе перваго періода съ 1876 по 1884 г. наблюдалась массовая гибель культуръ. Изъ созданныхъ за это время 833,34 дес. культуръ (см. прим. къ табл. I) погибло въ первые же годы по ихъ производствѣ 363.65 дес. или 44<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Въ послѣдующіе годы гибель культуръ продолжалась; такимъ образомъ оказалось благонадежныхъ лишь 363,75 дес. или 44<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, причемъ изъ общей площади посѣвовъ уцѣлѣло 39,98 дес. или 12<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,<sup>1)</sup> изъ посадокъ 323,77 дес. или 65<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

По заключенію г. Высоцкаго, «два фактора являются руководящими въ успѣшности степного лѣсоразведенія: 1) удачный выборъ наиболѣе лѣсопригодныхъ почвъ и положеній и 2) цѣлесообразная культура при цѣлесообразномъ выборѣ и смѣшеніи породъ» (Г. Н. Высоцкій «По степнымъ лѣсничествамъ и лѣсокультурнымъ мѣстамъ. Рацынское лѣсничество» 1907 г.).

Принимая во вниманіе, что первый факторъ въ лѣсничествѣ оставался безъ измѣненія, древесныя же породы, съ которыми оперировали въ теченіе перваго періода, — бѣлая акація, ясень, дубъ и гледичія и въ настоящее время признаются наиболѣе приспособленными къ степному климату, неудачу культуръ пер-

---

<sup>1)</sup> Отсюда малообоснованнымъ является возвращеніе къ посѣвамъ (см. стр. 9).



выхъ лѣтъ нужно считать отчасти въ созданіи чистыхъ насаждений, а главнымъ образомъ въ способѣ ихъ производства: въ неудовлетворительной подготовкѣ почвы, въ недостаточныхъ и часто несвоевременныхъ (за невозможностью достать рабочихъ или недостаткомъ кредита) очисткахъ и въ отсутствіи своевременныхъ пополненій: въ первые годы они не вносились въ смѣту и совершенно не допускались.

Между тѣмъ техника производства культуръ была весьма несовершенна: культуры считались благонадежными даже при убыли свыше 30%. По свидѣтельству ревизора Фриска, состояніе культуръ въ 1882 г. было таково: «въ участкахъ ясеня потеря простирается до 40—50%. Бѣлая акація отчасти сплошь вымерзла, отчасти наполовину погибла. Посѣвы дуба не удаются и сохраняется всходовъ 20—40%».

Значительный % убыли культуръ объясняется главнымъ образомъ недостаткомъ административныхъ силъ: при большомъ размѣрѣ работъ (въ среднемъ 92<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дес. ежегодно), разбросанности дачъ на протяженіи около 100 верстъ и краткости періода, лѣсническому съ однимъ помощникомъ (до 1884 г.) крайне трудно было наблюдать вездѣ за исполненіемъ работъ. Нерѣдко отъ этой причины производство культуръ затягивалось.

Какъ на причину неудачъ съ бѣлой акаціей въ 1876—1878 гг., нужно указать и на незнакомство съ мѣстными климатическими условіями: при посѣвѣ въ срединѣ марта бѣлая акація повреждалась присущими здѣшнему краю заморозками въ концѣ апрѣля и началѣ мая. Въ настоящее время прочно установлено, что въ Рацынскомъ лѣсничествѣ посѣвъ бѣлой акаціи можно производить безъ риска лишь между 20 апрѣля и 5 мая.

Съ 1884 г. техника производства культуръ упорядочилась: сдѣлалось обязательнымъ въ теченіе первыхъ 2 лѣтъ послѣ посадки пополненіе убыли саженцевъ до нормальнаго количества, административныя силы лѣсничества увеличились сначала двумя, а затѣмъ тремя лѣсными кондукторами. Съ этого времени массовой гибели посадокъ больше не наблюдалось.

Надѣ улучшеніемъ культурныхъ пріемовъ особенно много

поработалъ Ю. А. Леманъ, прослужившій въ Рацынскомъ лѣсничествѣ около 30 лѣтъ.

Въ культурахъ послѣдняго періода при тщательной подготовкѣ почвы и внимательной браковкѣ посадочнаго матеріала, убыль даже наиболѣе трудно переносящей пересадку породы, какъ дубъ, обыкновенно не превышаетъ 10%.

Расходъ на производство культуръ въ зависимости отъ тѣхъ или иныхъ приѣмовъ, выбора древесныхъ породъ и стоимости рабочей силы, подвергался значительнымъ колебаніямъ. Для примѣра приведемъ въ слѣдующей таблицѣ (II) среднюю стоимость производства 1 дес. посадки и ухода за нею до смыканія въ Рацыно-Солоной дачѣ за тѣ годы, для которыхъ удалось этотъ расходъ опредѣлить точно.

Таблица II.

Годы.	Расходъ въ рубляхъ.					Примѣчаніе.
	Вспашка съ бороновк.	Посадка.	Пополненіе и исправл.	Очистка	Всего.	
1880. . .	6,5 <sup>1)</sup>	10,02	4,4	33,10	54,02	Въ 1880 г. работы производились наемными рабочими, въ остальные годы—командой менонитовъ.
1886. . .	6	3,90	2,87	19,81	31,58	
1887. . .	6	3,16	1,57	23,42	34,15	
1888. . .	7,5	3,29	2,08	19,60	32,47	
1889. . .	7,2	3,46	2	24,36	37,02	
1891. . .	7,5	4,2	1,47	27,31	40,48	
1892. . .	5,7	6,7	2,24	35,77	50,41	
съ 1898 по 1903 г. .	7,20	4,35	0,90	37,35	49,8	

За исключеніемъ подготовки почвы, которая за все время существованія лѣсничества производилась наемными рабочими, остальные работы въ Рацыно-Солоной дачѣ съ 1881 г. производятся преимущественно обязанными рабочими команды менонитовъ, съ платой по 20 копѣекъ въ день.

Отбрасывая въ таблицѣ II расходъ за 1880 г., какъ несравнимый съ остальными (см. примѣчаніе), видимъ, что съ теченіемъ времени расходъ на производство культуръ уменьшается.



ніемъ времени стоимость производства культуръ увеличивается, и это главнымъ образомъ сказывается въ увеличеніи расхода на очистки. За время съ 1898 по 1903 г.г. стоимость производства культуръ въ среднемъ равнялась 50 руб., при работѣ же наемными рабочими, что нерѣдко имѣло мѣсто въ окраинныхъ дачахъ, она увеличивалась до 70 рублей на десятину.

Стоимость 1 десятины посѣва съ уходомъ до смыканія, въ зависимости отъ породъ, опредѣлялась слѣдующими цифрами: для бѣлой акаціи (1880 г.) 55 рублей, для дуба и клена (1880 г.) до 70 рублей.

Принимая во вниманіе стоимость посадочнаго матеріала, равную въ среднемъ 10 руб. на дес. (въ 1880 г.—20 руб.), находимъ, что расходъ на облѣсненіе 1 дес. посадкой въ Рацино-Солоной дачѣ съ 1880 по 1903 г. колебался между 42 руб. (1886) и 74 руб. (1880 г.), доходя до 80 рублей въ дачахъ окраинныхъ; въ среднемъ эта величина за послѣдніе годы равнялась 60 руб. Облѣсненіе 1 дес. путемъ посѣва обходилось: для бѣлой акаціи до 67 руб., для дуба и клена до 75 рублей.

Дѣйствительная же стоимость лѣсоразведенія окажется значительно выше, если принять во вниманіе расходы административныя, ремонтъ и погашеніе орудій и зданій.

За время существованія лѣсничества съ 1875 по 1913 г. расходы послѣдней категоріи въ немъ выражаются слѣдующими цифрами:

1) Административные . . . . .	130171 руб.
2) На лѣсныя и лѣсокультурныя работы	157476 руб.
3) На постройки и ремонтъ зданій . .	14322 руб.

Итого . . . 295969 руб.

Цифры эти однако ниже дѣйствительныхъ, такъ какъ совершенно неизвѣстенъ расходъ, связанный съ лѣсоразведеніемъ на «плантаціи» Буцкаго.



Такимъ образомъ къ 1 января 1913 года расходъ на 1 десятину разведеннаго въ Рацынскомъ лѣсничествѣ лѣса превысилъ 295969 руб.:  $1562,8 = 189$  рублей.

Посмотримъ теперь, какова доходность возвращеннаго лѣса. Къ эксплуатаціи лѣса было приступлено уже въ 1881 г., когда уцѣлѣвшая бѣлая акація достигла 5 лѣтняго возраста; предполагалось рѣдкія насажденія ея вырубать въ такомъ возрастѣ въ надеждѣ, что получившаяся поросль, быстро сомкнувшись, вытѣснитъ травянистую растительность и будетъ развиваться успѣшнѣе. Дѣлянки было предположено продавать съ торговъ, но, несмотря на низкую оцѣнку ихъ, покупателей не было. Смѣтныя назначенія приходилось использовать главнымъ образомъ на нужды лѣсничества: на отопленіе казенныхъ зданій и пр. Вѣроятно, въ виду невозможности сбывать мелкіе матеріалы, оборотъ рубки для бѣлой акаціи съ 1891 г. былъ увеличенъ до 15 лѣтъ.

Съ 1890 г. вводятся мѣры ухода за лѣсомъ: прочистки и прорѣживанія. Вслѣдствіе появленія *Hylesinus fraxini*, *Zeuzera rugina* и др. вредителей, производство ухода съ 1892 г. расширяется, но полученные матеріалы (хмызь, мелкій хворостъ) почти совсѣмъ не имѣли сбыта, почему въ 1893 — 1895 гг. приходилось заниматься углежженіемъ, такъ какъ на уголь былъ большой спросъ и былъ возбужденъ вопросъ о добываніи поташа для сбыта на одесскіе мыловаренные заводы. Съ 1893 г., въ виду массоваго размноженія насѣкомыхъ въ дачѣ Марына Роца, приступили къ сплошной рубкѣ при оборотѣ рубки въ 40 лѣтъ. Средняя стоимость одной десятины проданнаго лѣса здѣсь достигала 90 руб. Вопросъ о главныхъ рубкахъ въ остальныхъ дачахъ долго не поднимался, такъ какъ все еще не оставляли надежды создать крупный строевой лѣсъ при принятомъ оборотѣ въ 60 лѣтъ. Но при массовомъ усыханіи насажденій, вслѣдствіе наступленія возраста естественной спѣлости, наконецъ съ 1900 г. приступили къ сплошной рубкѣ съ цѣлью возобновленія отъ пня.

Мечты Полетаева о возвращеніи крупныхъ сортиментовъ и пол-



номъ сбытъ лѣса такимъ образомъ не оправдались. Потребность въ лѣсѣ среди мѣстнаго населенія, конечно, существуетъ, но главнымъ образомъ на строевые сортаменты: лѣсные дворы г. Вознесенска дѣлають на этомъ оборотъ до 200 тысячъ руб въ годъ.

Низкорослыя корявые деревья ильмовыхъ и изрѣщенный Zeuzer'ой ясень (среднїе размѣры 3 саж.  $\times$  2 вершка), являющїяся господствующими породами въ лѣсничествѣ, не могутъ въ большинствѣ случаевъ служить матеріаломъ даже для хозяйственныхъ построекъ и идутъ почти исключительно на дрова. Со стороны же мѣстнаго крестьянскаго населенія какъ разъ спроса на дрова не наблюдается, такъ какъ топливомъ у нихъ служатъ кизякъ и солома. Главнымъ мѣстомъ для сбыта лѣса является г. Вознесенскъ, поэтому только въ дачахъ, расположенныхъ вблизи этого города, наблюдается удовлетворительной сбытъ, въ отдаленныхъ же отъ г. Вознесенска дачахъ сбытъ лѣса крайне ограниченъ. Характерную особенность здѣшняго края составляетъ сбытъ лѣса только въ разработанномъ видѣ; попытка продажи его на корнѣ въ первые годы эксплуатаціи, повторенная затѣмъ въ 1910 г., не увѣнчалась успѣхомъ — спроса не было. Такимъ образомъ всѣ работы въ лѣсничествѣ, вплоть до эксплуатаціи лѣса, ведутся на казенныя средства. Расходъ на мѣры ухода и сплошную рубку достигаетъ 30 рублей на десятину.

Эксплуатація лѣса до сихъ поръ велась главнымъ образомъ въ Рацыно-Солоной дачѣ, такъ какъ здѣсь были самыя старыя насажденія и, кромѣ того, лѣсъ пользуется наибольшимъ спросомъ; до 1913 года здѣсь было пройдено сплошной рубкой 285 дес. культуръ 1878—1888 гг.

Среднїй доходъ отъ различныхъ насажденій, кромѣ бѣлой акации, въ возрастѣ около 30 лѣтъ (27) достигаетъ 200 рублей; значительно вышій доходъ даетъ бѣлая акація за то же время (примѣрно 270 руб.).

Принимая во вниманіе, что въ настоящее время расходъ на десятину созданнаго лѣса превысилъ 189 руб., приходимъ къ заключенію, что доходомъ отъ возвращеннаго лѣса въ Рацын-



скомъ лѣсничествѣ въ большинствѣ случаевъ удастся только покрыть расходъ (безъ %/о) на его созданіе; надѣяться же на второе поколѣніе лѣса нѣтъ никакого основанія: при задернѣлости почвы и зараженности лѣса (преимущественно ясеня), порослевой лѣсъ недолговѣченъ и даетъ ничтожный доходъ. Что дастъ введенное въ послѣдніе годы рыхленіе междурядій и посадка деревьевъ въ рядахъ на лѣсосѣкахъ, пока неизвѣстно, но мѣра эта обходится весьма дорого, до 50 рублей на десятину.

Такимъ образомъ лѣсоразведеніе въ Рацынскомъ лѣсничествѣ до сихъ поръ должно считаться убыточнымъ.

Принимая же въ соображеніе то обстоятельство, что нѣкоторыя дачи, по отсутствію сбыта, не имѣютъ и народохозяйственного значенія, необходимо придти къ заключенію, что существованіе ихъ не можетъ считаться цѣлесообразнымъ.

Приходя къ такимъ печальнымъ выводамъ, необходимо еще замѣтить, что увлеченіе бѣлой акаціей при ея чувствительности къ заморозкамъ весьма опасно: ранніе осенніе морозы минувшаго года произвели значительный уронъ не только среди молодыхъ, но и старыхъ насажденій этой породы.

Наиболѣе жизнеспособными породами въ Рацынскомъ лѣсничествѣ оказались гледичія и дубъ, сохранившіеся даже на плантаціи Буцкаго, гдѣ эти породы оставались почти безъ всякаго ухода, а также нѣкоторые кустарники, какъ желтая акація, виргинскій можжевельникъ, боярышникъ, птелеа и др. Однако такого ограниченнаго количества древесныхъ породъ при лѣсоразведеніи массивами недостаточно, такъ какъ при пестротѣ почвенныхъ условій онѣ не вездѣ удаются, почему, если лѣсоразведеніе будетъ продолжаться, необходимо акклиматизировать новыя иноземныя породы.

Что же касается вопроса о преимуществахъ посѣва и посадки, то въ этомъ отношеніи стоитъ только обратиться къ первому періоду лѣсоразведенія, времени увлеченія посѣвами, и будетъ очевидно, что облѣсеніе путемъ посадки въ Рацынскомъ лѣсничествѣ является болѣе надежнымъ средствомъ, чѣмъ посѣвъ.



Выводы настоящей статьи весьма пессимистичны. Одно можно сказать съ полнымъ основаніемъ: много силъ, энергіи и знаній вложено въ это дѣло—лѣсоводы дѣлали, что могли, но природа была такъ немилосердна....

---

## Къ вопросу о происхожденіи сѣмянъ.

Профессоръ Императорскаго Лѣснаго Института В. Д. Огіевскій.

Когда говорятъ о значеніи происхожденія сѣмянъ, то обыкновенно имѣютъ въ виду происхождение сѣмянъ даннаго ботаническаго вида изъ разныхъ географическихъ районовъ, разныхъ условій мѣстопрорастанія, отъ разныхъ материнскихъ деревьевъ, отличающихся между собою по возрасту, состоянію здоровья и т. д. Вопросъ о происхожденіи сѣмянъ въ послѣднее время начинаетъ все больше привлекать къ себѣ вниманіе лѣсниковъ. Въ настоящей статьѣ я имѣю въ виду разсмотрѣть, какое значеніе имѣетъ происхождение сѣмянъ въ дѣлѣ лѣсныхъ культуръ и какое участіе въ разработкѣ этого вопроса принимаетъ Контрольная и Опытная станція сѣмянъ, учрежденная при Лѣсномъ Департаментѣ въ 1909 г. по предложенію Постоянной Комиссіи по Лѣсному Опытному Дѣлу. Въ программу дѣятельности этой станціи входятъ слѣдующія задачи: испытаніе сѣмянъ обращающихся въ русскомъ лѣсномъ хозяйствѣ, изученіе значенія происхожденія сѣмянъ, разработка методики изслѣдованій по сѣмяновѣдѣнію. Всѣ эти вопросы имѣютъ большую важность для лѣснаго хозяйства, но вопросъ о происхожденіи сѣмянъ требуетъ особаго къ себѣ вниманія, потому что онъ долгое время оставался въ тѣни.

Сравнительно еще недавно при оцѣнкѣ качества сѣмянъ главное вниманіе обращалось на ихъ всхожесть и энергію проростанія и совсѣмъ не заботились объ ихъ происхожденіи. Оба первые признака, конечно, имѣютъ большое значеніе, такъ какъ, не зная всхожести сѣмянъ, мы рискуемъ высѣять невсхожія сѣмена, вслѣдствіе чего безплодно пропадутъ издержки на посѣвъ и что еще хуже будетъ упущено благоприятное время для культуръ



Высѣвая сѣмена съ малой энергіей проростанія, мы можемъ получить растенія менѣе стойкія противъ вредныхъ вліяній. Но еще худшіе результаты могутъ получиться при посѣвѣ сѣмянъ неизвѣстнаго происхожденія. Въ этомъ случаѣ мы можемъ вырастить насажденіе мало продуктивное, страдающее отъ мѣстныхъ условій и узнаемъ объ этомъ слишкомъ поздно, чтобъ можно было исправить ошибку.

Невнимательное отношеніе прежнихъ лѣсоводовъ къ происхожденію сѣмянъ отчасти объяснялось незнаніемъ тѣхъ фактовъ о наслѣдственной передачѣ лѣсоводственныхъ свойствъ, которые были опубликованы въ теченіе прошлаго столѣтія, но большую роль тутъ играло и то представленіе, которое имѣли о ботаническомъ значеніи нашихъ лѣсныхъ породъ. Разсуждали такъ. Данная лѣсная порода, напр. сосна обыкновенная, представляетъ собою ботаническій видъ. Ботаническій видъ характеризуется извѣстными морфологическими признаками. Эти признаки, характерные для вида, передаются по наслѣдству; всѣ же другія особенности, появляющіяся въ зависимости отъ условій роста, по наслѣдству не передаются. Въ лѣсоводствѣ этотъ взглядъ особенно настойчиво приводился баварскимъ профессоромъ Майеромъ. Лѣсоводамъ было извѣстно, что нѣкоторыя лѣсныя породы въ разныхъ мѣстностяхъ представляютъ различныя особенности не только по ходу роста, но и по морфологическимъ признакамъ, но были убѣждены въ томъ, что, высѣвая сѣмена отъ такихъ мѣстныхъ разновидностей, мы получимъ растенія или не уклоняющіяся отъ общаго типа даннаго вида или, если уклоняющіяся, но соотвѣтственно тѣмъ новымъ условіямъ, въ которыхъ растеніе вырастетъ. Исходя изъ такого взгляда, въ Германіи до конца прошлаго столѣтія вполне равнодушно относились къ происхожденію тѣхъ сѣмянъ, которыми снабжались лѣсничіе. Нужныя лѣсничимъ сѣмена центральное управленіе закупало большими партіями, не спрашиваясь, гдѣ они собраны, и распредѣляло между лѣсничими по мѣрѣ надобности.

Неправильность этого взгляда была доказана рядомъ опытовъ. Для изученія этого вопроса Луи-де Вильморенъ во Франціи



въ 1820—40 годахъ разводилъ сосну и лиственницу изъ сѣмянъ разнаго происхожденія. Обширные опыты въ этомъ направленіи были сдѣланы въ 80-хъ годахъ въ Австріи Цизляромъ, главнымъ образомъ, для сравненія горной и долинной ели. Вслѣдъ за опытами Цизляра, опубликованными въ 1890—99 годахъ, появились работы Энглера въ Швейцаріи, Майера и Шотта въ Германіи, Краэ въ Бельгіи. У насъ въ 90-хъ годахъ было заложено съ этой цѣлью много пробныхъ площадей проф. М. К. Турскимъ въ лѣсной дачѣ Петровской Академіи. Работы этихъ изслѣдователей ясно показали, что очень важные техническіе и лѣсоводственные признаки бываютъ неодинаковы у деревьевъ, выросшихъ изъ сѣмянъ одного и того же вида, но полученныхъ изъ разныхъ мѣстностей и иногда отъ разныхъ деревьевъ одной и той же мѣстности.

Однимъ изъ важныхъ техническихъ свойствъ является прямоствольность деревьевъ. Въ тѣхъ опытахъ, которые производилъ Луи-де-Вильморенъ, оказалось, что сѣмена, полученныя изъ Россіи, давали прямоствольныя сосны, а изъ германскихъ сѣмянъ получилась сосна кривоствольная. При этомъ въ насажденіяхъ, разведенныхъ Луи-де-Вильмореномъ, наслѣдственную передачу этихъ признаковъ можно было наблюдать не только въ первомъ поколѣніи, но и во второмъ <sup>1)</sup>). Наслѣдственная передача прямоствольности очень ясно наблюдалась у насъ въ Прибалтійскомъ краѣ. Тамъ въ 70-хъ годахъ мѣстные лѣсовладеѣльцы приступили въ широкихъ размѣрахъ къ лѣсоразведенію. Такъ какъ своихъ сѣмянъ было недостаточно, то пришлось ихъ выписывать изъ Германіи. Выращенныя изъ германскихъ сѣмянъ насажденія оказались кривоствольными и во всѣхъ отношеніяхъ хуже тѣхъ, которыя были получены отъ мѣстныхъ сѣмянъ <sup>2)</sup>). Интересный примѣръ такого же рода былъ приведенъ А. П. Молчановымъ на засѣданіи Лѣсного Общества объ образованіи насажденія изъ нѣмецкихъ сѣмянъ въ одномъ изъ лѣсничествъ Московской губерніи.

<sup>1)</sup> См. Ph. Guinier, стр. 456 въ Annales de La Science Agronomique. 1909.

<sup>2)</sup> См. фонъ-Сиверсъ, стр. 56. Сборникъ вводныхъ докладовъ на X Всероссийскомъ лѣсохозяйственномъ сѣздѣ въ Ригѣ 1903 года.



Очень большое значеніе въ лѣсоводствѣ имѣетъ быстрота роста въ первые годы жизни культуръ, потому что породы, обладающія этимъ свойствомъ легче справляются съ той опасностью, которую для нихъ представляетъ трава и утренніе морозы. Изслѣдованія Цизляра показали, что сосна, полученная изъ сѣмянъ сѣверной Европы, въ Австріи растетъ медленнѣе происшедшей изъ мѣстныхъ сѣмянъ. Интересные и показательные результаты относительно быстроты роста получились на двухъ пробныхъ площадяхъ, заложенныхъ профессоромъ М. К. Турскимъ въ 1891 г. и изслѣдованныхъ въ 1910 году проф. Н. С. Нестеровымъ <sup>1)</sup>. На этихъ площадяхъ вологодская сосна сопоставляется съ владимірской. Вологодская сосна у себя на родинѣ растетъ медленнѣе, чѣмъ сосна средней Россіи. Изслѣдованіе 20-лѣтнихъ насажденій на названныхъ площадяхъ показало, что медленность роста вологодской сохраняется и въ Московской губерніи. Здѣсь въ 20-лѣтнемъ возрастѣ она имѣла толщину 4,6 сант. (діам. на выс. груди), а высоту 4,5 метра; между тѣмъ владимірская сосна при толщинѣ 6,8 сант. имѣла высоту 7,2 метра.

Въ связи съ быстротой роста находится длина вегетаціоннаго періода. По изслѣдованіямъ Цизляра оказалось, что ель, выращенная изъ сѣмянъ полученныхъ въ горахъ, имѣетъ болѣе короткій вегетаціонный періодъ, чѣмъ ель, выращенная изъ сѣмянъ долинныхъ.

Въ жизни насажденія играетъ большую роль тѣневыносливость лѣсной породы. Оказывается, что и тѣневыносливость зависитъ отъ происхожденія сѣмянъ. Въ томъ же опытѣ Турскаго—Нестерова вологодская сосна проявила себя значительно болѣе тѣневыносливой, чѣмъ сосна владимірская. Въ каждомъ насажденіи съ возрастомъ часть стволовъ погибаетъ въ борьбѣ за свѣтъ (кромѣ степного климата, гдѣ большее значеніе имѣетъ потребность во влагѣ). Чѣмъ свѣтолюбивѣе данная порода, тѣмъ энергичнѣе идетъ этотъ процессъ. Изъ данныхъ, приво-

---

<sup>1)</sup> См. Н. С. Нестеровъ, статья въ Лѣсопромышленномъ Вѣстникѣ 1912 г. Вліяніе происхожденія сѣмянъ на ростъ насажденія.



димыхъ Н. С. Нестеровымъ, видно, что отъ первоначальнаго числа стволовъ на десятинѣ, одинаковаго для обѣихъ площадей, вологодской сосны уцѣлѣло 13724 деревъ, а владимірской 9605 (считая на десятину). Чѣмъ свѣтолюбивѣе данная порода, тѣмъ она выше очищается отъ сучьевъ при ростѣ въ насажденіи, т. е. тѣмъ короче будетъ ея крона, и мы видимъ, что средняя длина кроны у вологодской сосны (на тѣхъ же площадяхъ) составляетъ 60%, а у владимірской сосны 50%.

Очень важное значеніе какъ въ сельско-хозяйственныхъ культурахъ, такъ и въ лѣсоводственныхъ представляетъ вымерзаніе растеній, потому что вымерзающія растенія или вовсе не пригодны для культуръ или культура ихъ сопряжена съ большими затрудненіями. Гибель растенія отъ мороза характерна тѣмъ, что она наступаетъ внезапно. Процессъ вымерзанія объясняется такъ. Въ междуклѣтномъ пространствѣ появляются кристаллы льда, которые при своемъ образованіи жадно вытягиваютъ воду изъ стѣнокъ клѣтокъ. Когда потеря воды переходитъ извѣстный предѣлъ, то клѣтки погибаютъ. Противъ опасности вымерзанія растенія, по изслѣдованіямъ Лисдорфа и П. Л. Максимова, борются главнымъ образомъ накопленіемъ сахара въ холодную погоду. Тѣ растенія, которыя лишены способности накапливать сахаръ, во время холодовъ совершенно безпомощны противъ мороза, напр. огурцы и тыква. Наши древесныя породы, наиболѣе устойчивыя противъ мороза, отличаются способностью накапливать сахаръ, напр. сосна, ель, береза, липа. Какъ бы ни объясняли устойчивость противъ морозовъ, во всякомъ случаѣ она представляетъ очень важный и очень характерный фізіологическій признакъ и вмѣстѣ съ тѣмъ мы видимъ, что и этотъ признакъ зависитъ отъ происхожденія сѣмянъ. Напр., обыкновенный ясень растетъ хорошо въ Лифляндіи, но выращенный изъ сѣмянъ, полученныхъ изъ Германіи, въ суровыя зимы въ молодомъ возрастѣ побивается морозомъ до поверхности снѣжнаго покрова. Лѣтній дубъ, разводимый изъ нѣмецкихъ сѣмянъ, такъ часто повреждается въ Лифляндіи морозомъ, что тамъ является необходимостью пользоваться исключи-



тельно туземными сѣменами <sup>1)</sup>). Облѣпиха (*Hipporhaë rhamnoides*) очень цѣнное растеніе для облѣсенія горъ, овраговъ въ средней Россіи вымерзаетъ до корня, но если ее разводить изъ сѣмянъ взятыхъ изъ Сибири, то она растетъ вполне успѣшно <sup>2)</sup>).

Не только выносливость въ борьбѣ съ морозомъ, но и устойчивость противъ зараженія грибными болѣзнями передается по наслѣдству и зависитъ отъ происхожденія сѣмянъ. Противъ зараженія грибами растеніе борется какими нибудь анатомическими особенностями въ строеніи кожицы, которая не позволяетъ грибнымъ спорамъ и развивающемуся изъ нихъ мицелію проникать въ болѣе глубокія ткани растенія или въ сокахъ растенія оказывается какое нибудь вещество, вредное для развитія грибовъ. Передавая эти свойства по наслѣдству, растеніе такимъ образомъ передаетъ по наслѣдству и невосприимчивость къ грибнымъ болѣзнямъ. Относительно сосны наблюденія, сдѣланныя въ Западной Европѣ, показали, что сѣверная сосна изъ Финляндіи, Швеціи и Шотландіи болѣе устойчива противъ зараженія *Lophodermium pinastri*, чѣмъ сосна южная, причемъ особенно подвержена зараженію этимъ грибомъ сосна изъ сѣмянъ Южной Франціи.

Только что указанныя различія въ свойствахъ сосны и другихъ древесныхъ породъ проявляются при посѣвѣ сѣмянъ разнаго происхожденія въ одинаковыхъ условіяхъ. Слѣдовательно они могутъ быть объяснены только наслѣдственной передачей признаковъ материнскихъ деревьевъ. Исходя же изъ того положенія, что по наслѣдству передаются только признаки, характеризующіе видъ, мы должны признать, что сѣмена, давшія различныя растенія при вышеуказанныхъ опытахъ, принадлежатъ разнымъ видамъ. Въ этомъ случаѣ данная древесная порода, которую мы раньше считали за одинъ видъ распадается на нѣсколько отдѣльныхъ видовъ, различающихся между собою морфологическими или физиологическими признаками. Раздѣленіе вполне

---

<sup>1)</sup> См. фонъ-Сиверсъ, на стр. 58. Сборникъ вводныхъ докладовъ на X Всероссийскомъ лѣсохозяйственномъ сѣздѣ въ Ригѣ.

<sup>2)</sup> См. А. Воейковъ, на стр. 1062 Лѣсного журнала. 1908.

установленныхъ видовъ на болѣе мелкіе виды постоянно имѣло мѣсто въ систематикѣ. На него указываетъ еще Дарвинъ, который обращалъ вниманіе на это явленіе, какъ на одно изъ доказательствъ измѣнчивости видовъ. Тотъ фактъ, что многіе болѣе мелкіе виды не были раньше замѣчены объясняется отсутствіемъ интереса къ нимъ со стороны практиковъ и ботаниковъ. Растенія, культивируемыя въ садоводствѣ и сельскомъ хозяйствѣ, возбуждаютъ къ себѣ интересъ тѣми выгодами, которыя они доставляютъ, и тутъ мы видимъ очень большое дробленіе на болѣе мелкія классификаціонныя единицы. Напр., наше бюро по прикладной Ботаникѣ имѣетъ образцы 2700 различныхъ расъ пшеницы; ячмень представленъ здѣсь болѣе чѣмъ 2400 расами <sup>1)</sup>. Такое же дробленіе видовъ наблюдается и въ томъ случаѣ, когда растеніе по тѣмъ или другимъ причинамъ привлекаетъ къ себѣ вниманіе научнаго изслѣдователя. Напр., Жорданъ, заинтересовавшись очень распространеннымъ растеніемъ *Draba verna*, открылъ въ немъ 200 новыхъ до тѣхъ поръ неизвѣстныхъ разновидностей, каждая изъ которыхъ передаетъ по наслѣдству свои отличительные признаки и слѣд. представляетъ собой самостоятельный видъ. Надо думать, что по мѣрѣ изученія нашихъ лѣсныхъ породъ все больше будутъ намѣчаться разныя особенности въ ихъ ростѣ, зависящія отъ происхожденія сѣмянъ и дающія право на выдѣленіе новыхъ видовъ.

Вышеприведенные факты наслѣдственной передачи тѣхъ признаковъ, которые варьируютъ въ зависимости отъ климатическихъ и почвенныхъ условій, заставили внести въ систематику поправку, расширяющую прежде установленную классификацію. Прежніе такъ называемые линнеевскіе виды, характеризующіеся морфологическими признаками, оказывается нужнымъ раздѣлить на географическіе виды, каждый изъ которыхъ свойственъ извѣстному географическому району. Въ предѣлахъ одной и той же географической области географическій видъ распадается на формаціонные виды въ зависимости отъ разницы въ условіяхъ мѣстопроизростанія. Тѣ различія, которыя наблюдаются

---

<sup>1)</sup> Р. Э. Регель. Труды перваго съѣзда дѣятелей по селекціи. Вып. IV.



въ растительныхъ (и животныхъ) формахъ въ предѣлахъ однихъ и тѣхъ же условій мѣстопроизростанія, т. е. въ предѣлахъ формационнаго вида, служатъ основаніемъ для выдѣленія такъ называемыхъ элементарныхъ видовъ, или расъ. Слѣдовательно элементарный видъ или раса представляетъ собой низшую классификационную единицу, которую пока не удалось расчленить на болѣе мелкія. Опредѣленіе расы формулируется такъ-же какъ и прежняго линнеевскаго вида, но расы отличаются другъ отъ друга вообще болѣе мелкими признаками.

Расой мы, слѣдовательно, будемъ называть собраніе растений или правильнѣе сказать поколѣній растений, сходныхъ между собою по всѣмъ признакамъ, которые изъ поколѣнія въ поколѣніе передаются по наслѣдству въ неизмѣнномъ видѣ. Но относительно сходства признаковъ нужно сдѣлать слѣдующую оговорку. Собственно вполнѣ сходныхъ растений среди принадлежащихъ къ одной и той же расѣ не бываетъ: варьируетъ форма листьевъ, форма ствола, быстрота роста, время цвѣтенія, стойкость противъ разныхъ вредныхъ вліяній и т. д. Эти различія могутъ зависѣть какъ отъ условій роста, такъ и отъ индивидуальныхъ различій въ природѣ растений. Но такая измѣнчивость для каждой отдѣльной расы не переходитъ извѣстныхъ предѣловъ и, кромѣ того, въ проявленіи ея есть извѣстная закономерность, извѣстное, такъ сказать, постоянство, выражающееся въ томъ, что потомство отъ разныхъ индивидуумовъ варьируетъ одинаково. Поясимъ сказанное слѣдующимъ схематическимъ примѣромъ. Допустимъ, мы имѣемъ двѣ расы сосны, отличающіяся по высотѣ въ спѣломъ возрастѣ. Именно первая изъ нихъ имѣетъ среднюю высоту 25 метровъ, а вторая 30, при одинаковыхъ условіяхъ роста. Отдѣльныя деревья, согласно вышеуказанному, могутъ уклоняться отъ средней высоты у той и другой расы, колеблясь, наприм., для первой расы въ предѣлахъ 20—30 метровъ, а для второй въ предѣлахъ 25—35 метровъ. Такимъ образомъ, и у первой, и у второй расы мы можемъ, напр., найти 28 метровое дерево. Но если мы вырастимъ при одинаковыхъ условіяхъ потомство отъ 28 метроваго дерева каждой изъ этихъ расъ, то потомки



28 метрового дерева первой расы будутъ имѣть среднюю вышину типичную для своей расы, т. е. 25 мет., а потомки 28 метрового дерева второй дадутъ среднюю высоту типичную для своей расы, т. е. 30 мет.

Для того, чтобы извѣстную группу растений признать за особую расу нужно, чтобы она отъ другихъ расъ отличалась хотя бы однимъ признакомъ, но такимъ, который передается по наслѣдству. Такой признакъ, отличающій одну расу отъ другихъ, можетъ быть какъ морфологическій, такъ и фізіологическій. Въ прежнее время систематика основывалась только на морфологическихъ признакахъ: по морфологическимъ признакамъ отличали одинъ видъ отъ другого, одну разновидность отъ другой. Теперь въ систематикѣ пріобрѣтаютъ право гражданства и фізіологическіе признаки. Напр., С. Коржинскій въ своей работѣ «Гетерогенезисъ и Эволюція» выражается такъ: «фізіологическія свойства формъ, возникшихъ путемъ гетерогенезиса, бываютъ весьма разнообразны, онѣ проявляются въ особенностяхъ роста, въ эпохѣ и продолжительности цвѣтенія и плодоношенія, отношеній къ климатическимъ факторамъ и т. п. Каждое изъ этихъ фізіологическихъ свойствъ есть въ сущности такой же признакъ, какъ и всякій морфологическій». По морфологическимъ признакамъ мы можемъ, напр., предполагать такія расы сосны: прямоствольную и кривоствольную, съ длинной хвоей и короткой, съ черными сѣменами и свѣтлыми (цвѣтносѣменные расы по Курдіани) и т. д. По фізіологическимъ признакамъ можно различать сосну быстро растущую и медленно растущую, стойкую противъ мороза и подвергающуюся вымерзанію, невоспріимчивую и воспріимчивую относительно зараженія *Lophodermium pinastri* и т. д.

Какъ въ научномъ, такъ и въ практическомъ отношеніи очень важнымъ является вопросъ, какъ возникаютъ новыя расы. Здѣсь можно различать два совершенно различные способа: новый наслѣдственный признакъ появляется внезапно или же онъ вырабатывается постепенно подъ вліяніемъ внѣшнихъ условій. Первый способъ представляетъ два случая: появленіе новаго признака путемъ гетерогенезиса или путемъ перекрест-



наго опыленія. Явленіе гетерогенезиса (изслѣдованное Коржинскимъ и одновременно съ нимъ де Фризе, который его называлъ мутаціей) состоитъ въ томъ, что у одного изъ потомковъ появляется новый признакъ, который затѣмъ передается по наслѣдству и такимъ образомъ возникаетъ новая раса. Появленіе новаго признака при гетерогенезисѣ (или мутаціи) обыкновенно бываетъ неожиданнымъ, но есть данныя, которыя позволяютъ думать, что въ появленіи новаго признака и его характерѣ играетъ большую роль, кромѣ природы растенія, и внѣшнія условія. Примѣромъ возникновенія расы этимъ путемъ можетъ служить слѣдующій случай, описанный у С. Коржинскаго. «Въ 1761 году извѣстный Дюшенъ, авторъ монографіи земляники, нашелъ на грядкѣ въ своемъ саду въ Версали среди многихъ сѣянцевъ обыкновенной земляники одинъ, отличающійся отъ всѣхъ остальныхъ своей листвою. Именно, въ противоположность тройчатымъ листьямъ типичной формы, этотъ экземпляръ имѣлъ всѣ листья цѣльные простые яйцевидно-сердцевидной формы съ крупными зазубринами по краямъ. Это растеніе цвѣло и приносило зрѣлые плоды». «Изъ собранныхъ сѣмянъ въ 1764—1765 Дюшенъ получилъ болѣе 80 новыхъ растеній. Всѣ они сохранили свои признаки за исключеніемъ 3—4». То же самое происходило и при дальнѣйшихъ посѣвахъ. Такимъ образомъ сразу получилась новая раса съ опредѣленными признаками и прочной наслѣдственностью <sup>1)</sup>).

При образованіи новой расы очень большое значеніе имѣетъ вопросъ, насколько она окажется устойчивой и долговѣчной. Очевидно, если новый признакъ, появившійся путемъ гетерогенезиса, увеличиваетъ приспособленность растенія къ внѣшнимъ условіямъ, новая раса получитъ возможность размножиться и удержаться среди другихъ. Явленіемъ гетерогенезиса въ широкихъ размѣрахъ пользуются селекціонеры сельскаго хозяйства. Выбирая на своихъ опытныхъ поляхъ или среди дикихъ растеній такіе экземпляры, которые отличаются какимъ нибудь полезнымъ признакомъ, выращиваютъ изъ нихъ потомство, под-

---

<sup>1)</sup> См. Коржинскій. Записки Императорской Академіи Наукъ. 1899.

вергая его дальнѣйшимъ наблюденіямъ, чтобы выяснитъ устойчивость новаго признака. Такимъ образомъ было получено много новыхъ полезныхъ расъ для сельскохозяйственныхъ растений.

Еще болѣе активная роль селекціонеровъ бываетъ при пользованіи перекрестнымъ опыленіемъ. Перекрестное опыленіе наблюдается между расами, близкими по своей природѣ. Въ результатъ его получаютъ потомки, у которыхъ признаки обѣихъ расъ соединяются въ той или другой комбинаціи. Напр., при перекрестномъ опыленіи сосны быстро растущей и стойкой противъ мороза, мы, вѣроятно, можемъ получить сосну, обладающую обоими этими признаками. Но нужно помнить, что по закону Менделя признакъ, появившійся путемъ перекрестнаго опыленія, сохраняется только у части потомства, у другой же части онъ въ послѣдующихъ поколѣніяхъ исчезаетъ. Поэтому при образованіи новой расы такимъ путемъ задача селекціонеровъ состоитъ въ томъ, чтобы изъ общаго числа потомковъ, получившихъ новый признакъ, выдѣлить такихъ, у которыхъ этотъ признакъ является наслѣдственнымъ. Въ природѣ эту роль играетъ естественный отборъ, если только новые признаки даютъ ихъ обладателямъ какіе нибудь преимущества среди другихъ растений.

Перейдемъ теперь къ способу образованія расъ подъ вліяніемъ внѣшнихъ условій, способу, на который впервые обратилъ вниманіе Лямаркъ и который онъ клалъ въ основу теоріи происхожденія видовъ. По ученію Лямарка и его послѣдователей, внѣшнія условія могутъ непосредственно измѣнять организацію растенія, напр., заставляють его быстрѣе или медленнѣе расти, раньше или позже цвѣсти и т. д. Затѣмъ такія вновь пріобрѣтенныя свойства появляются и въ слѣдующихъ поколѣніяхъ. Въ томъ случаѣ, когда новое свойство появлялось въ рядѣ поколѣній, оно дѣлается наслѣдственнымъ и передается по наслѣдству даже въ томъ случаѣ, если растеніе попадаетъ въ другія условія и тамъ размножается. Какъ примѣръ такого происхожденія новой расы Ж. Консантеръ приводитъ слѣдующій опытъ Шюбснера. «Въ 1852 году этотъ норвежскій агрономъ задался идеей посѣять на сѣверѣ скандинавскаго



полуострова сѣмена хлѣбныхъ злаковъ, собранныя въ Гогенгеймѣ около Штутгарта. Первая жатва была собрана по истеченіи 120 дней. Культуры эти продолжались и въ слѣдующіе годы: въ 1857 году онъ посѣялъ сѣмена, собранныя имъ въ 1855 году и съ удивленіемъ замѣтилъ, что онъ могъ собрать сѣмена черезъ 70 дней послѣ посѣва, значитъ въ теченіе пяти лѣтъ растеніе приладилося къ климату и стало созрѣвать на пятьдесятъ дней раньше, чѣмъ въ первый годъ». Объ этомъ опытѣ Ж. Константеръ дѣлаетъ такое заключеніе: «Это не будетъ простое временное измѣненіе, называемое разновидностью. Измѣненіе, получаемое такимъ способомъ въ холодныхъ странахъ есть форма, имѣющая извѣстную устойчивость. Это какъ бы первоначальный начатокъ расы». Способъ образованія расъ путемъ непосредственнаго воздѣйствія внѣшнихъ условій, защищаемый неолямаркистами встрѣчаетъ однако серьезныя возраженія, во всякомъ случаѣ его нельзя доказать такими убѣдительными и показательными опытами, какъ тѣ, при которыхъ получены новыя расы путемъ гетерогенезиса или перекрестнаго опыленія.

Какъ бы ни объяснять происхожденіе расъ, дальнѣйшее существованіе ихъ всегда зависитъ отъ того, насколько новая раса приспособлена къ окружающимъ условіямъ. Расы, менѣе приспособленныя къ борьбѣ за существованіе, погибаютъ, уступая свое мѣсто другимъ. Такая зависимость существованія расъ отъ внѣшнихъ условій вполнѣ оправдываетъ дѣленіе прежнихъ линнеевскихъ видовъ на географическіе и формаціонные виды, разница между которыми зависитъ отъ разницы въ климатѣ и отъ тѣхъ различій, которыя представляютъ условія роста въ предѣлахъ одного и того же климата. Явленія гетерогенезиса и перекрестнаго опыленія, выясняя общій вопросъ образованія новыхъ расъ, въ то же время хорошо объясняютъ, почему въ однихъ и тѣхъ же условіяхъ могутъ появляться разныя расы.

Изъ тѣхъ наблюденій и опытовъ, которые до сихъ поръ производились, выяснилось, что наши лѣсныя породы неодинаково относятся къ вліянію внѣшнихъ условій, и это видно изъ того, что нѣкоторыя породы представляютъ больше видоизмѣненій въ зависимости отъ условій роста, другія меньше. Но вообще



вопросъ о томъ, какія расы представляютъ наши лѣсныя породы, мало изученъ, и на немъ лѣсное опытное дѣло должно сосредоточить не меньше вниманія, чѣмъ на другихъ лѣскокультурныхъ задачахъ. При этомъ на первомъ планѣ должно стоять выясненіе, какъ наши лѣсныя породы подраздѣляются на географическіе виды. Когда это будетъ достигнуто, тогда очередной задачей будетъ изученіе отдѣльныхъ расъ съ цѣлью выясненія, насколько онѣ являются выгодными и выносливыми для тѣхъ или другихъ условій.

При изученіи расъ въ каждой данной мѣстности прежде всего нужно обратить вниманіе на туземныя расы, потому что онѣ будутъ болѣе другихъ приспособлены къ мѣстнымъ условіямъ. Слѣдуетъ при этомъ не выпускать изъ виду отдѣльныя деревья чѣмъ-нибудь выдающіяся, такъ какъ между ними могутъ быть такія, которыя произошли путемъ гетерогенезиса и слѣд. могутъ служить родоначальниками новыхъ расъ.

Есть основаніе однако думать, что съ успѣхомъ можно культивировать не только мѣстныя расы, но и иноземныя. О возможности перенесенія расъ въ другія климатическія условія въ географіи растений А. И. Бекетова есть такое указаніе: «Каждому растенію присвоенъ опредѣленный *optimum* климатическихъ элементовъ (свѣта, тепла, влаги), при которомъ онъ наилучшимъ и полнѣйшимъ образомъ совершаетъ свои физиологическія отправленія». «Вмѣстѣ съ тѣмъ существуетъ относительно каждаго растенія опредѣленные максимумъ и минимумъ климатическихъ элементовъ, полагающихъ предѣлы, между которыми можетъ колебаться его жизнедѣятельность». У Дарвина мы находимъ указаніе, что небольшое измѣненіе условій жизни не вредитъ животнымъ и растительнымъ организмамъ, а даже благопріятно отзывается на ихъ ростѣ и размноженіи. А. Д. Воейковъ, рассматривая подробно вопросъ о культурѣ иноземныхъ расъ, приводитъ нѣсколько примѣровъ, когда растеніе успѣшно растетъ при перенесеніи его въ условія, даже сильно отличающіяся отъ его родины. Конскій каштанъ достигаетъ въ Петроградѣ большихъ размѣровъ и ежегодно здѣсь цвѣтетъ и плодоносить, между тѣмъ его родина въ горахъ Южнаго Эпира.



Еще замѣчательнѣе одинъ видъ сирени *Syringa persia*. Въ дикомъ состояніи она найдена въ Афганистанѣ, между тѣмъ, это растеніе почти свободно растеть въ Петроградѣ, хотя иногда страдаетъ отъ мороза; въ Поволожѣ не страдаетъ даже при  $-35^{\circ}$  R.<sup>1)</sup> Американскія опытыя станціи уже давно поставили своей задачей отыскивать въ разныхъ странахъ, между прочимъ, и въ Россіи такія расы, которыя было бы выгодно перенести въ Америку.

Изъ всего вышесказаннаго вытекаетъ постановка тѣхъ изслѣдованій о происхожденіи сѣмянъ, которыя производятся на станціи въ настоящее время и предполагаются на ближайшее будущее. Прежде всего изслѣдуется, какія различія представляютъ наши важнѣйшія лѣсныя породы: сосна, ель и дубъ въ разныхъ географическихъ областяхъ, т. е. есть ли основаніе подраздѣлять ихъ на разные географическіе виды и насколько безопасно можно тотъ или другой географическій видъ переносить въ другія климатическія условія. Вопросъ этотъ можно формулировать еще такъ: можно ли безъ вреда для лѣсныхъ культуръ употреблять сѣмена, происходящія изъ другихъ мѣстностей, имѣющихъ иной климатъ. Для выясненія этого вопроса очень цѣнный матеріалъ даютъ пробныя площади заложенныя проф. Турскимъ въ дачѣ Петровской Академіи. Но эти площади, конечно, не исчерпываютъ всего разнообразія нашихъ лѣсовъ. Кромѣ того относительно ихъ слѣдуетъ сдѣлать слѣдующую оговорку. На нихъ, повидимому, не было учета въ первые годы жизни растенія и не принималось мѣръ противъ налета мѣстныхъ сѣмянъ.

Сѣмена употребляемая станціей для установленія географическихъ видовъ раздѣляются на 2 категоріи: къ первой относятся тѣ сѣмена, которыя лѣсничіе присылаютъ для испытанія на станцію, указывая, въ какомъ лѣсничествѣ и, по возможности, въ какомъ насажденіи (возрастъ, полнота, почва) они собраны. Въ большинствѣ случаевъ эти сѣмена собираются по всему лѣсничеству и потому они могутъ принадлежать не одной

---

<sup>1)</sup> А. Д. Воейковъ, стр. 885 въ Лѣсномъ Журналѣ. 1908.

какой нибудь расѣ, а нѣсколькимъ. Другую категорію составляютъ сѣмена, собранныя по просьбѣ станціи на вполне опредѣленномъ участкѣ лѣсничества. Происхожденіе этихъ сѣмянъ является болѣе опредѣленнымъ, но полной увѣренности въ томъ, что мы имѣемъ дѣло только съ одною расой не можетъ быть и въ этомъ случаѣ, такъ какъ и въ одномъ и томъ же насажденіи могутъ встрѣчаться деревья разныхъ расъ, для примѣра можно указать на растущія часто рядомъ дубы поздно и рано цвѣтущіе. Но для выясненія географическихъ видовъ такое смѣшеніе расъ въ одной партіи сѣмянъ не вредитъ, такъ какъ смѣшиваемыя расы, очевидно, будутъ принадлежать къ одному географическому виду.

У сѣмянъ, назначенныхъ для изслѣдованія, сперва опредѣляется всхожесть, энергія проростанія и абсолютный вѣсъ (вѣсъ тысячи). Послѣ этого они высѣваются въ питомникъ, при чемъ иногда часть высѣвается сразу, на постоянныя пробныя площади. Какъ въ питомникѣ, на сѣменныхъ грядкахъ, такъ и при посѣвѣ на постоянныхъ пробныхъ площадяхъ принимаются необходимыя мѣры къ тому, чтобы сѣмена разнаго происхожденія были въ равныхъ условіяхъ и чтобы была исключена возможность примѣси къ нимъ сѣмянъ отъ сосѣднихъ деревьевъ.

Изъ сѣянцевъ, выращенныхъ въ питомникѣ, часть изслѣдуется лабораторнымъ методомъ, путемъ измѣренія, взвѣшиванія и т. д. Другая часть высаживается для наблюденія за дальнѣйшимъ ихъ ростомъ. При этомъ извѣстное число этихъ сѣянцевъ высаживается на грядкахъ величиною около  $1—1\frac{1}{2}$  кв. с. по 100 — 250 на каждую грядку. Большинство же сѣянцевъ высаживается на постоянныя пробныя площади. Величина такихъ площадей около  $\frac{1}{4}—\frac{1}{2}$  десят.; на каждую изъ нихъ высаживается 2.500—10.000 растений. На грядкѣ помѣщаются сѣянцы изъ сѣмянъ одного какого нибудь лѣсничества. На постоянной пробной площади сѣянцы могутъ быть изъ разныхъ лѣсничествъ, но непременно изъ одного и того же района и притомъ растенія каждаго лѣсничества, вообще отъ каждой особой партіи сѣмянъ, высаживаются и регистрируются отдѣльно, что является возможнымъ потому, что всѣ ряды и посадныя



мѣста на площади занумерованы. На грядкахъ наблюденія ведутся въ теченіе первыхъ 3—5 лѣтъ съ тѣмъ, чтобы выяснитъ быстроту роста въ первые годы жизни, какъ протекаетъ вегетационный періодъ, какъ относится растеніе къ морозу, къ грибнымъ заболѣваніямъ и другимъ вреднымъ вліяніямъ. На постоянныхъ пробныхъ площадяхъ ведутся тѣ же наблюденія, что и на грядкахъ, но ихъ вмѣстѣ съ тѣмъ имѣется въ виду оставить до возраста спѣлости, съ тѣмъ, чтобы можно было прослѣдить устойчивость противъ вредныхъ вліяній, которымъ дерево подвергается въ теченіе всей своей жизни, а также для того, чтобы можно было въ спѣломъ возрастѣ опредѣлить запасъ, ходъ роста и качество древесины. Преимущество наблюденія на грядкахъ состоитъ въ томъ, что при такихъ опытахъ можно сравнивать на небольшой площади сразу большое число растъ и притомъ въ совершенно равныхъ условіяхъ; преимущество постоянныхъ пробныхъ площадей—въ томъ, что здѣсь наблюденіе надъ изученіемъ расы ведется въ насажденіи и притомъ можетъ продолжаться до возраста спѣлости. Опыты обѣихъ этихъ категорій другъ друга дополняютъ и контролируютъ.

Для только что указанныхъ изслѣдованій станція имѣетъ питомникъ и постоянныя площади въ Петроградской губерніи въ паркѣ Лѣсного Института и въ Охтенскомъ лѣсничествѣ и въ Черниговской губерніи въ Собичскомъ и Никольскомъ лѣсничествахъ. Въ обѣихъ губерніяхъ обыкновенно закладываются одинаковые опыты относительно происхожденія культивируемыхъ растений. Такимъ образомъ мы имѣемъ возможность разныя географическіе виды сопоставить между собою и на сѣверѣ во влажномъ климатѣ и въ лѣсостепной полосѣ, гдѣ культуры часто страдаютъ отъ засухи. Почва въ паркѣ Лѣсного Института и въ названныхъ лѣсничествахъ Черниговской губерніи песчаная. Въ Охтенскомъ лѣсничествѣ почва суглинистая съ верхнимъ слоемъ торфа. До 1915 года въ этихъ питомникахъ изслѣдовались сѣмена сосны изъ 39 губерній, между которыми есть сѣверныя, южныя, западныя, сѣверозападные, восточныя, сѣверовосточныя, юговосточныя и центральныя. Число лѣсничествъ, изъ которыхъ доставлены сѣмена для опытовъ, 137.

При этомъ на грядкахъ было высажено около 100.000 растений, а на постоянныхъ пробныхъ площадяхъ свыше 300.000 высажено растений и свыше 65.000 заложено посѣвныхъ мѣстъ (въ это число не входятъ посадки и посѣвы 1915 г.). Какъ на грядкахъ, такъ и на постоянныхъ пробныхъ площадяхъ каждое посадное и посѣвное мѣсто зарегистрировано подъ особымъ номеромъ и за каждымъ изъ нихъ ведется особое наблюдение.

Кромѣ изслѣдованія на своихъ питомникахъ и пробныхъ площадяхъ станція высылаетъ сѣмена и въ опытные лѣсничества для производства опытовъ по указанію станціи, но пока эти опыты не получили достаточнаго развитія.

Тѣ наблюденія и измѣренія, которыя сдѣланы и дѣлаются на опытныхъ посѣвахъ и посадкахъ, въ ближайшее время покажутъ, чѣмъ отличаются растенія изъ сѣмянъ разнаго происхожденія по быстротѣ роста въ первые годы жизни, по воспріимчивости къ грибнымъ заболѣваніямъ, по выносливости относительно мороза и т. п. По этимъ признакамъ можно будетъ намѣтить нѣкоторые изъ географическихъ видовъ и расъ, которыя представляютъ наши лѣсныя породы. Въ этомъ краткомъ очеркѣ я не имѣю въ виду сдѣлать общій обзоръ полученныхъ результатовъ, а хочу остановиться только на двухъ наблюденіяхъ, которыя показываютъ различное отношеніе сосны изъ разныхъ губерній къ зараженію грибомъ *Lophodermium* и къ вымерзанію. Посѣвъ сдѣланный въ 1910 г. въ Петроградскомъ питомникѣ показалъ, что сѣянцы, выращенныя изъ сѣмянъ Олонецкой и Вятской губерній мало страдаютъ отъ этого грибка. Процентъ больныхъ составлялъ для 4 лѣсничествъ Вятской губерніи 1%—4%, а для двухъ лѣсничествъ Олонецкой 3%—5%. Между тѣмъ какъ сѣянцы изъ сѣмянъ Волынской и Кіевской губерній пострадали значительно больше, именно процентъ больныхъ для двухъ лѣсничествъ Волынской губерніи составлялъ 17% и 47%, а для двухъ лѣсничествъ Кіевской губерніи 30% и 46%. Разсмотрѣніе дальнѣйшихъ результатовъ выяснитъ, какъ нужно понимать эту разницу въ зараженіи, характеризуетъ ли она разные географическіе виды,



или же отличаетъ только нѣкоторыя расы, живущія въ названныхъ губерніяхъ. Въ обоихъ случаяхъ результаты будутъ имѣть важное значеніе для практики, такъ какъ борьба съ *Lophodermium* играетъ очень большую роль при культурѣ сосны.

Въ томъ же Петроградскомъ питомникѣ было обнаружено и разное отношеніе къ вымерзанію сосны изъ разныхъ географическихъ областей Россіи. Въ 1911 году здѣсь были высажены однолѣтнія сосны изъ сѣмянъ разныхъ губерній, между которыми были сѣверныя и южныя. Лѣтомъ 19<sup>11</sup>/<sub>12</sub> года ростъ и у южной и у сѣверной сосны былъ хорошій. Зима 19<sup>11</sup>/<sub>12</sub> г. для обѣихъ прошла благополучно. Но зимой 19<sup>12</sup>/<sub>13</sub> г. южная сосна, очевидно, была убита морозомъ, такъ какъ весной 1913 г. она совсѣмъ не распустила почекъ. Въ зиму 19<sup>11</sup>/<sub>12</sub> г. южная сосна несмотря на болѣе молодой возрастъ, не пострадала отъ мороза, надо думать, потому, что была покрыта снѣгомъ. Въ 1912 году весной опять была высажена сосна изъ обоихъ этихъ районовъ и опять повторилось то же явленіе. Зима 19<sup>12</sup>/<sub>13</sub> г., когда сосна была въ двухлѣтнемъ возрастѣ и слѣд. защищена снѣгомъ, прошла благополучно. Зимой же 19<sup>13</sup>/<sub>14</sub> г. трехлѣтняя южная сосна была побита морозомъ. Такое явленіе наблюдалось на сѣменной грядѣ, на которой была высѣяна въ 1911 году весной семипалатинская лиственница. Двѣ зимы 19<sup>11</sup>/<sub>12</sub> и 19<sup>12</sup>/<sub>13</sub> г. она прожила благополучно и погибла отъ мороза зимой 19<sup>13</sup>/<sub>14</sub> г. въ 3-хъ лѣтнемъ возрастѣ. Рядомъ съ нею лиственница енисейская и тобольская были вполне здоровы.

Какъ извѣстно, морозъ губитъ сосну не только черезъ вымерзаніе, но и тѣмъ, что нарушаетъ равновѣсіе между испареніемъ воды хвоей и поглощеніемъ ея изъ почвы корнями. Это случается и зимой, но чаще весной, когда подъ вліяніемъ солнечныхъ лучей хвоя начинаетъ усиленно испарять воду, а почва, находящаяся въ мерзломъ состояніи, не можетъ давать растенію столько воды, чтобы пополнять убыль отъ испаренія. Въ данномъ случаѣ, очевидно, имѣло мѣсто вымерзаніе растенія, а не изсушеніе. Въ этомъ убѣждаетъ насъ прежде всего картина гибели: гибель сосны и лиственницы обнаружилась сразу, а это и характерно, какъ сказано выше, для вымерзанія. Если бы сосна



погибла отъ недостатка влаги, тогда бы въ усыханіи ея была бы извѣстная постепенность и въ ближайшее лѣто пострадавшая сосна представляла бы разныя стадіи развитія засохшихъ побѣговъ. Между тѣмъ, какъ показываютъ помѣщенные ниже фотографіи, всѣ почки совсѣмъ не распускались. Въ пользу вымерзанія говоритъ и тотъ фактъ, что погибла не только сосна, но и лиственница, у которой зимой и ранней весной испареніе вслѣдствіе отсутствія хвои не могло имѣть мѣста. Наконецъ, если бы въ данномъ случаѣ имѣло мѣсто изсушеніе, а не вымерзаніе, то скорѣе погибла бы сосна влажнаго климата, а не южная, которая болѣе другихъ должна быть приспособлена къ борьбѣ съ засухой. Наглядное представленіе о поврежденіи морозомъ даютъ нижеслѣдующія фотографіи (снятыя С. А. Самофаломъ), надписи на которыхъ показываютъ также тѣ лѣсничества, изъ которыхъ происходитъ сосна южная и сѣверная. Относительно вымерзанія приходится сдѣлать то же замѣчаніе, что и относительно зараженія. Только дальнѣйшія наблюденія выяснятъ, какое значеніе имѣетъ обнаруженный въ этихъ опытахъ признакъ вымерзанія и стойкости противъ мороза: составляетъ ли онъ характерную особенность только отдѣльныхъ лѣсничествъ, или же болѣе обширныхъ областей. Во всякомъ случаѣ изъ опытовъ видно, что въ предѣлахъ Россіи есть расы сосны, не выдерживающія зимы въ сѣверныхъ губерніяхъ. Очень большое значеніе имѣетъ вымерзаніе въ Петроградѣ лиственницы, происходящей изъ Алтайскаго лѣсничества. Алтайское лѣсничество въ послѣдніе годы поставило широко добычу лиственничныхъ сѣмянъ и обильно снабжаетъ ими казенные сѣменные склады, изъ которыхъ эти сѣмена поступаютъ въ казенныя лѣсничества и въ частныя лѣсныя хозяйства.

Всѣ тѣ посѣвы и посадки, которыя сдѣланы Контрольной станціей до сихъ поръ, какъ уже сказано, служатъ для выясненія того, на какіе географическіе виды и расы дѣлятся наши важнѣйшія лѣсныя породы. Въ ближайшіе годы Контрольная станція ставитъ своей задачею отыскивать въ отдѣльныхъ лѣсничествахъ расы выгодныя въ лѣсохозяйственномъ отношеніи и испытывать культуру ихъ въ другихъ географическихъ областяхъ. Для



отыскиванія выгодныхъ расъ нужно будетъ въ соотвѣтствующихъ насажденіяхъ закладывать пробныя площади и изслѣдовать на нихъ запасъ, ходъ роста, техническія свойства древесины, стойкость противъ разныхъ вредныхъ вліяній, урожайность. При отыскиваніи такихъ болѣе выгодныхъ расъ прежде всего нужно будетъ обратить вниманіе на тѣ лѣсничества, сѣмена которыхъ при сдѣланныхъ до сихъ поръ опытахъ дали растенія стойкія противъ вредныхъ вліяній въ первые годы ихъ жизни. Для каждой избранной расы затѣмъ нужно собрать сѣмена вырастить изъ нихъ сѣянцы и заложить постоянныя пробныя площади. Пробныя площади для изученія этихъ избранныхъ расъ желательно имѣть слѣдующихъ трехъ категорій:

1) на пробной площади раса выращивается въ сомкнутомъ насажденіи, чтобы получить подѣлочный и строевой лѣсъ;

2) деревья избранной расы воспитываются въ свободномъ состояніи съ принятіемъ мѣръ противъ перекрестнаго опыленія, чтобы скорѣе достигнуть обильнаго плодоношенія и при томъ по возможности сохранить расу въ чистомъ видѣ;

3) наконецъ, на третьей категоріи пробныхъ площадей можно будетъ, выращивая расу въ свободномъ состояніи, въ то же время дать ей возможность опыляться отъ мѣстныхъ или иноземныхъ расъ, свойства которыхъ интересно было бы присоединить къ свойствамъ изучаемой расы.

Такимъ образомъ тѣ работы, которыя ведутся на станціи и предположены на ближайшее время по вопросу о происхожденіи сѣмянъ, сводятся къ двумъ слѣдующимъ моментамъ:

1) установленіе географическихъ видовъ и расъ для важнѣйшихъ лѣсныхъ породъ;

2) испытаніе избранныхъ расъ, имѣя въ виду улучшеніе состава нашихъ лѣсовъ.

Рис. 1. ГИБЕЛЬ ОТЪ МОРОЗА ВОЛЫНСКОЙ СОСНЫ.

Въ Петроградскомъ питомникѣ зимою 19<sup>12</sup> года въ 3-лѣтнемъ возрастѣ.



Слѣва грядка съ *Волынской* сосной, которая погибла зимою 1912—1913 года. Вправо отъ этой грядки вполнѣ здоровая *Олонецкая* сосна. Слѣдующая за ней (ближе къ огорожѣ) грядка занята *Уфимской* сосной, тоже вполнѣ здоровой. Сѣмена для воспитанія *Волынской* сосны были получены изъ Народическаго лѣсничества, для *Олонецкой* изъ Вытегорскаго, для *Уфимской* изъ Шайтановскаго. Эти сѣмена были высѣяны при одинаковыхъ условіяхъ въ Петроградскомъ питомникѣ весной 1910 года. Выращенные изъ нихъ 1 лѣтніе сѣянцы были высажены на вышеуказанныхъ грядкахъ весной 1911 года. Гибель *Волынской* сосны была замѣчена весной 1913 года и тогда же грядки были сфотографированы.



Рис. 2. ГИБЕЛЬ ОТЪ МОРОЗА КАРСКОЙ И ВОЛЫНСКОЙ СОСНЫ  
въ Петроградскомъ питомникѣ зимою 1913-14 г. въ 3-хъ лѣтнемъ возрастѣ



Погибшая сосна на средней грядкѣ. Передняя часть этой грядки занята *карской* сосной, задняя *волинской*. Слева грядка съ *вятской* и *владимірской* сосной—и та, и другая вполнѣ здоровы. Справа грядка съ *олонецкой* и также *владимірской* сосной, но изъ другого лѣсничества—эта грядка тоже не пострадала. Для воспитанія карской сосны сѣмена получены изъ Саракамышскаго лѣсничества, для владимірской изъ Меленковскаго и (на правой грядкѣ) изъ Александровскаго, для олонеекской изъ Андомскаго. Выращенные изъ сѣмянъ 1 лѣтніе сѣянцы на вышеуказанныхъ грядкахъ были высажены весной 1912 года. Гибель карской и волинской сосны обнаружена весной 1914 года. Фотографія снята осенью того же года, послѣ выпаденія снѣга.

**Рис. 3. ГИБЕЛЬ ОТЪ МОРОЗА СЕМИПАЛАТИНСКОЙ ЛИСТВЕННИЦЫ**  
въ Петроградскомъ питомникѣ зимою 1913-14 въ 3-хъ лѣтнемъ возрастѣ.



Погибшая лиственница на грядкѣ справа. Сѣянцы этой грядки выращены изъ сѣмянъ Алтайскаго лѣсничества Семипалатинской области. Лѣвѣе грядка съ сѣянцами пермской лиственницы, а еще лѣвѣе енисейской. Сѣмена для пермской лиственницы получены изъ Чердынскаго лѣсничества, а для енисейской изъ Уюсо-Урюнскаго. Посѣвъ всѣхъ этихъ сѣмянъ сдѣланъ весною 1911 года. Гибель семипалатинской лиственницы обнаружена весной 1914 года. Фотографія снята въ июнѣ того же года.



## Подсочка сосны (*P. silvestris*) по французскому и вологодско-американскому способамъ, какъ новая доходная статья лѣсного хозяйства Россіи.

Спеціалистъ при Лѣсномъ Департаментѣ **Л. Л. Волковъ.**

Осенью 1912 года я закончилъ опыты подсочки сосны по французскому—ландскому способу въ лѣсахъ Княжества Ловичскаго Кабинета Его Императорскаго Величества (Варшавской губ.); опыты эти производились въ продолженіи пяти вегетационныхъ періодовъ, начиная съ весны 1908 года.

Ведя въ теченіе этихъ пяти лѣтъ наблюденіе и за другими казенными и частными опытными участками, я собралъ обширный матеріаль, которымъ и хочу подѣлиться съ читателями съ надеждой на то, что этотъ заброшенный въ настоящее время промыселъ въ недалекомъ будущемъ крѣпко встанетъ на ноги и изъ стадіи опытовъ перейдетъ наконецъ въ цѣлый рядъ крупныхъ предпріятій.

Прежде чѣмъ приступить къ описанію опытовъ и полученныхъ результатовъ, скажу нѣсколько словъ о подсочкѣ. Подсочка сосны—вопросъ далеко не новый въ Россіи, но, къ сожалѣнію, заброшенный, забытый, практически и научно мало провѣренный, въ достаточной степени не оцѣненный и имѣющій огромное количество теоретическихъ противниковъ. Между тѣмъ я теперь глубоко убѣжденъ, что дѣло это, рационально поставленное, не только будетъ въ высокой степени матеріально полезно лѣсовладѣльцамъ, но сослужить и общегосударственную роль въ качествѣ выгоднаго въ народномъ хозяйствѣ лѣсотехническаго промысла.

Подсочка практиковалась еще въ глубокой древности, но



она, какъ говоритъ профессоръ Тищенко въ своемъ сочиненіи «Канифоль и Скипидаръ», касалась тогда только одного дерева, растущаго на островахъ Греческаго Архипелага и по берегамъ Средиземнаго моря, извѣстнаго въ настоящее время подъ ботаническимъ названіемъ *Pistacia terebinthus*.

Собранную, несомнѣнно самымъ примитивнымъ способомъ (хотя нѣтъ въ литературѣ точныхъ указаній) смолу отъ этого дерева, греки перерабатывали въ писсилеонъ — скипидаръ и колофоній (*colophonium*)—канифоль.

Гораздо позднѣе, т. е. въ XVIII и XIX вѣкахъ, начали производить подсочку во Франціи, Америкѣ, Испаніи, Австріи, Португаліи и Россіи (1780 г.) уже на соснахъ, отчасти на еляхъ, пихтахъ и лиственницахъ, но вся эта работа сводилась къ тому, чтобы какъ можно больше получить сырца, не заботясь объ участи подсоченнаго лѣса. Только съ 1860 года подсочное хозяйство во Франціи — въ департаментѣ Ландъ — стало облагораживаться, т. е. мѣстные жители стали улучшать инструменты для подсочки, ввели систему Hugoes, завели глиняные горшки и цинковыя направляющія живицу пластинки, стали придерживать строго обдуманной системы оборота подсочки на тѣхъ же деревьяхъ и т. д. Въ Америкѣ совсѣмъ недавно перешли отъ абсолютно хищническаго способа къ болѣе или менѣе культурному. Что же касается Россіи, то подсочка здѣсь осталась въ томъ же положеніи, какъ при «Матушкѣ Екатеринѣ», при которой этотъ промыселъ былъ заложенъ англичанами въ Вельскомъ округѣ Вологодскаго Намѣстничества.

Если у сосны перерѣзать всѣ слои коры и снять тонкую, какъ бумага, стружку съ заболони, то изъ получившейся раны потечетъ черезъ нѣсколько минутъ прозрачная безцвѣтная пахучая и липкая жидкость, которую очень мѣтко называли въ Россіи «живицей», такъ какъ она быстро заживляетъ—залѣпляетъ раны, нанесенныя дереву какимъ-либо острымъ инструментомъ или даже тупымъ предметомъ какъ то: колесами, осями телѣгъ и т. п. Живица, подъ вліяніемъ воздуха и главнымъ образомъ солнца, теряетъ часть своего летучаго эфиробразнаго масла—скипидара, окисляется черезъ нѣкоторое довольно про-



должительное время и обращается въ твердый баррасъ, галлипотъ (barras gallipot) по русски—сѣру, представляющую горючее вещество, по наружному виду напоминающее воскъ.

Во Франціи живица называется *résine*, *gemme* и *térébenthine*, вслѣдствіе чего у насъ этотъ промыселъ получилъ названіе терпентиннаго.

Примѣненіе продуктовъ получаемыхъ изъ живицы весьма разнообразно: изъ нихъ готовятъ лаки, краски, сургучъ, смолку, мыла, идутъ они на проклейку бумаги, находятъ примѣненіе въ формакопей и т. д.; съ каждымъ годомъ производство этихъ продуктовъ все увеличивается, такъ какъ ихъ примѣненіе во всѣхъ цивилизованныхъ государствахъ растетъ, а съ нимъ расширяется весь терпентинный промыселъ, существующій почти во всѣхъ государствахъ, имѣющихъ хвойные лѣса.

Сѣвер. Амер. Соедин. Штаты по количеству вырабатываемыхъ продуктовъ подсочки занимаютъ первое мѣсто на міровомъ смоляномъ рынкѣ, производя  $\frac{3}{4}$  всего количества смоляныхъ продуктовъ, вырабатываемыхъ на всемъ земномъ шарѣ; за послѣднія двадцать лѣтъ они увеличили свое производство въ два раза; Франція, стоящая на второмъ мѣстѣ по количеству выработки смоляныхъ продуктовъ, ежегодно увеличиваетъ свой вывозъ, для достиженія чего она, не довольствуясь выработкой Ландъ, заводитъ этотъ лѣсотехнический промыселъ въ Алжирѣ и Корсикѣ; Австрія, Испанія, Греція и даже Португалія имѣютъ не только на своихъ смоляныхъ рынкахъ продукты собственной выдѣлки, но и вывозятъ излишекъ ихъ за-границу; одна только Россія, имѣющая такое огромное количество хвойныхъ лѣсовъ, что могла бы свободно конкурировать съ Америкой на міровомъ рынкѣ, не владѣетъ ни своимъ рынкомъ, ни вывозитъ за-границу смоляныхъ продуктовъ въ количествѣ, отвѣчающемъ своимъ колоссальнымъ лѣснымъ пространствамъ.

Находя такое явленіе уродливымъ, я и занялся этимъ интереснымъ промысломъ, твердо рѣшивъ добиться какого нибудь положительнаго результата. Случайное мое пребываніе въ колыбели этого промысла — Ландахъ, и тщательное практическое изученіе его во всѣхъ деталяхъ въ качествѣ простого рабочаго-



подсочника сильно способствовали получению тех результатов, о которых буду говорить ниже, а теперь подробно объясню читателю способы подсочки, могущие привиться у насъ въ Россіи, а именно французскій и вологодско-американскій. Французскій способъ дѣлится на двѣ категоріи: подсочка «на жизнь», т. е. съ однимъ на деревѣ затесомъ, по ландски «каррой», и подсочка «усиленная» — «на смерть», съ многими (3—13) каррами (см. фот. № 1, 2 и 3). Первая можетъ производиться десятки лѣтъ на одномъ и томъ же деревѣ, а вторая 5—12 лѣтъ.

Подсочникъ за полтора—два мѣсяца до начала вегетаціоннаго періода, слѣдовательно и подсочки, приступаетъ къ исполненію подготовительныхъ работъ въ лѣсу. 1) Прежде всего производится распределение глиняныхъ горшковъ и цинковыхъ пластинокъ равномернo около каждаго дерева того лѣсного участка, который отведенъ для подсочки. 2) Затѣмъ очищаютъ простымъ топоромъ грубую толстую кору съ того мѣста комлевой части дерева, на которомъ по мнѣнію опытнаго рабочаго помѣщается «брусъ» (brouss) — мѣсто скопленія соковъ дерева, живицы, находящейся по большей части на восточной или юго-восточной сторонѣ дерева около большого корня. Кора очищается очень тщательно вплоть до тончайшаго слоя, соприкасающагося съ заболонью; работа эта производится съ крайней осторожностью, чтобы не задѣть заболони и цѣль ея двоякая—сохраненіе въ порядкѣ тонкаго, какъ лезвіе бритвы, подсочнаго топора—гапшота (harpchott) и притяженіе подѣ дѣйствіемъ инсоляціи живицы къ обнаженной части дерева. 3) Послѣ этого готовятъ топоромъ или палло (pallot)—стальной односторонней лопатой — самый низъ дерева, находящейся подѣ верхнимъ слоемъ назема, для достиженія удобной установки горшка къ дереву, для чего кора счищается, мелкіе корни, наплывы и т. д. обрубаются. 4) Наконецъ вбиваютъ въ древесину на подготовленномъ мѣстѣ въ 10—12 с. отъ земли цинковую пластинку на глубину 3—5 мм., причемъ эта операція производится при помощи спеціальнаго очень хитро придуманнаго ландскими подсочниками инструмента гужъ (gouge)—большой стамески въ формѣ полумѣсяца. Сначала ея прорубается щель





Фот. № 1. Подсонка „на жизнь“—съ однимъ затесомъ на деревѣ.



Фот. № 2.



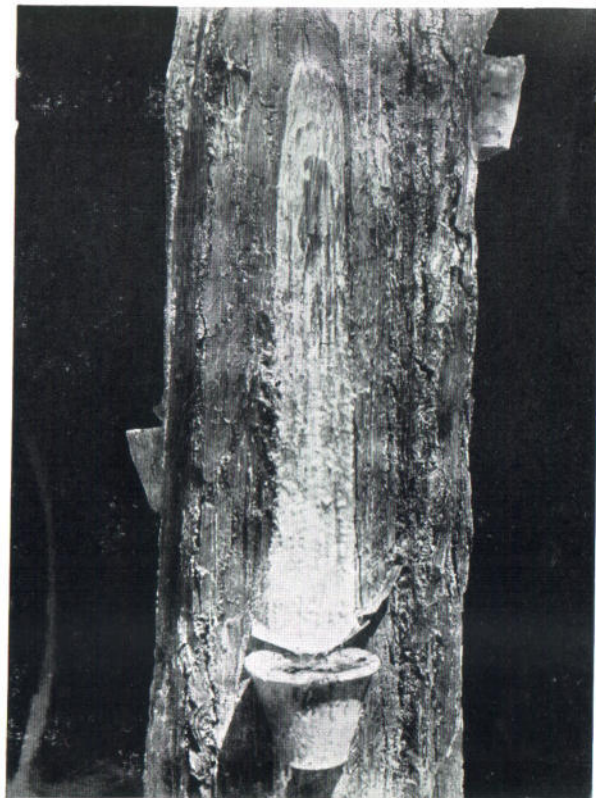
Фот. № 3.

Подсочка „на смерть“ — съ нѣсколькими затесами на деревѣ.





Фот. № 4. Первоначальная затеска на деревѣ при подсочкѣ.



Фот. № 5. Постепенное поднятіе раны отъ періодическихъ „вздымокъ“.



Фот. №6. Сосновое насаждение съ высоко поднявшимися ранами, сдѣланными при подсочкѣ „на жизнь“, и съ послѣдующими нѣсколькими ранами, „на смерть“.



въ древесинѣ, какъ разъ надъ горшкомъ, а потомъ въ эту щель вдвигается цинковая пластинка — крампонъ. Назначеніе сего приспособленія — направлять вытекающую живицу въ горшокъ.

На этомъ подготовительныя работы заканчиваются и деревья 10—15 дней выстаиваются. Въ мою бытность въ Ландахъ я не понималъ смысла этого «выстаиванія», теперь же, проработавъ 5 лѣтъ и изучивъ всѣ тонкости подсочки, мнѣ совершенно ясна причина, побудившая ландцевъ давать отдыхъ деревьямъ. Дѣло въ томъ, что пробивъ щель въ заболонѣ для крампона, этимъ самымъ нарушается правильное истеченіе смолы, такъ какъ смоляные ходы, наполненные живицей, находясь большей частью у периферіи дерева, оказываются разрываемыми — пересѣченными пластинкой и токъ живицы снизу совершенно прекращается, сверху же остается еще слишкомъ мало открытыхъ ходовъ и только послѣ 3—4 вздымокъ у насъ (въ Ландахъ послѣ 2—3) начинается снова правильное истеченіе ея.

Итакъ послѣ 10—15 дней отдыха и соображаясь съ началомъ вегетаціи, подсочникъ приступаетъ къ самой подсочкѣ; для этого рабочій подходитъ къ дереву такъ, чтобы оно было у него съ лѣвой стороны, и, держа топориче совершенно параллельно землѣ, срубаеъ, частью тонкую кору, частью заболонь, какъ разъ надъ пластинкой и посрединѣ ея. Для удобства рабочій пропускаетъ топориче между ногами. Изъ-за формы лезвія и круглоты дерева первоначальный срѣзъ получается всегда круглый (фот. № 4); толщина срѣзаннаго кусочка по большей части равняется  $\frac{1}{4}$  см. Изъ этого маленькаго срѣза, имѣющаго въ діаметрѣ 2—3 см., въ послѣдствіи отъ постоянного поднятія мѣста пораненія, рана дерева развивается и поднимается все выше, такъ какъ слѣдующая вздымка-подсочка производится уже въ верхней части первоначальнаго срѣза (фот. № 5 и 6). По прошествіи нѣсколькихъ минутъ послѣ вздымки вся обнаженная часть заболони покрывается сплошь маленькими едва замѣтными капельками прозрачной живицы, которая, соединяясь въ крупныя капли, стекаютъ по крампону въ горшокъ. Выдѣленіе живицы изъ искусственно открытыхъ смоляныхъ ходовъ *Pinus silvestris* продолжается очень не долго 1—2 дня, такъ что у насъ слѣдуетъ дѣлать вздымки 2 раза въ недѣлю.



Такъ какъ главной составной частью живицы является скипидаръ—эфирообразное масло, быстро улетучивающееся, то живица, протекая по обнаженному затесу, теряетъ его, густѣетъ и засыхаетъ на каррѣ и крампонѣ. Эта засохшая живица образуетъ второй сортъ живицы—баррасъ, галлипотъ, по русски—сѣру. Первый сортъ живицы собираютъ изъ горшковъ каждыя шесть недѣль, второй—сѣру въ концѣ вегетаціоннаго періода, причемъ ее соскабливаютъ особымъ инструментомъ—барраскитомъ—острой изогнутой лопаточкой (фот. № 7 и 8); затѣмъ весь этотъ сырецъ закупориваютъ въ бочки и отправляютъ на скипидарно-канифольные заводы. Во Франціи платятъ подсочникамъ издѣльно, т. е. съ баррика (22 пуд.) выработанной ими живицы они получаютъ или  $\frac{1}{2}$  рыночной цѣны ея или  $\frac{1}{2}$  до 100 франковъ и  $\frac{1}{4}$  сверхъ ста франковъ.

Въ краткихъ словахъ ознакомивъ читателя съ подсочкой сосны по французскому способу, я перейду къ описанію всѣхъ опытовъ, произведенныхъ или лично мною, или подѣ моимъ наблюденіемъ.

За періодъ съ 1908 по 1912 годъ были произведены опыты въ слѣдующихъ мѣстахъ: въ Скерневицахъ (Варшавской губ.) 5 лѣтъ подсочки; Стараховицахъ (Радомской губ.) 1 годъ; Островахъ (Петроковской губ.) 3 года; Ново-Александріи (Люблинской губ.) 2 года; Бальдонѣ (Курляндской губ.) 1 годъ; Конскѣ (Радомской губ.) 2 года; Радошицкомъ лѣсничествѣ, дачѣ Малаховъ (Радомской губ.) 1 годъ; Вельскѣ (Вологодской губ.) 2 года; Алтайскомъ Округѣ (Томской губ.) 1 годъ.

### Скерневицкій опытный участокъ.

Скерневицкій опытный участокъ былъ заложенъ на 5 текущихъ лѣсосѣкахъ, каждая изъ коихъ равнялась 3,3 десятинамъ, такъ что всего подсачивалось въ первый годъ 16,5 дес.

Насаженіе вполне здоровое, почва на участкѣ въ общемъ песчаная, но не однородная: по направленію къ ю.-в. количество глинистой примѣси значительно увеличивается и на самомъ юго-восточномъ концѣ участка песчаная почва переходитъ въ супесчаную. Уровень грунтовыхъ водъ довольно близокъ къ





Фот. № 7. Собираніє сѣры съ затесовъ въ концѣ вегета-  
ціоннаго періода.



Фот. № 8. Собираніє живицы и сѣры съ затесовъ въ концѣ  
вегетаціоннаго періода.

поверхности земли, колеблясь между 2 и 5 ар. Средній діаметръ насажденія 9 вершковъ; средняя высота 30 арш.; полнота 0,6—0,8; запасъ, судя по 4-мъ пробнымъ десятинамъ, заложеннымъ въ самыхъ характерныхъ мѣстахъ участка, 45 так. сажень. Покровъ частью мертвый, частью черничный.

Четыре лѣсосѣвки подсаживались «на жизнь», а одна, поступающая въ рубку той же осенью, усиленно, т. е. дѣлалось 3—9 каррѣ на деревѣ. Въ 1908 году на всемъ участкѣ было заложено 5500 каррѣ при 40 вздымкахъ и получено живицы и сѣры 268 пуд. 15 фун. Во второмъ 1909 году на 13,2 дес. было заложено 5100 каррѣ, получено 340 п. 13 ф при 50 вздымкахъ. Въ третьемъ 1910 году на 9,9 д. было заложено 7900 каррѣ (всѣ три лѣсосѣвки подсаживались усиленно), получено 359 п. 22 ф. при 35 вздымкахъ. Въ четвертомъ 1911 году на 6,6 д. было заложено 4220 каррѣ, получено 192 п. 38 ф. при 41 вздымкѣ. Въ пятомъ 1912 году на 3,3 д. заложено было 3062 карры (усиленно), получено 150 п. 38 ф. при 45 вздымкахъ. Всего же съ этого участка за 5 лѣтъ получено 1312 пуд. 6 фун.

Разсматривая результаты подсочки за 3 года (за 1908, 1909 и 1910 гг.) по Скерневицкому опытному участку, я увидѣлъ, что площадь, на которой производилась подсочка, выходъ живицы, число каррѣ и вздымокъ сильно колеблется по отдѣльнымъ частямъ. Судить о хорошемъ или дурномъ выходѣ живицы, относя его къ единицѣ площади, я считаю неправильнымъ, такъ какъ выходъ живицы не находится въ связи съ площадью, а съ количествомъ каррѣ и произведенныхъ вздымокъ. Правильность этого разсужденія лучше всего видна изъ вышеприведенныхъ цифръ на Скерневицкомъ участкѣ: въ первый годъ было 5500 каррѣ на площади 16,5 дес., выходъ живицы получился со всего участка 268 п. 15 ф.; въ третьемъ году было 7900 каррѣ на площади 9,9 дес., а выходъ живицы составилъ 359 п. 22 ф.; итакъ, въ первомъ году на единицу площади приходится 16,3 пуда, а въ третьемъ 36,3 пуда, т. е. больше чѣмъ въ два раза. Чѣмъ же объяснить такую большую разницу?



Обративъ вниманіе на то, что количество вздымокъ въ указанные годы было почти одинаково (40 и 35), я увидѣлъ, что число карръ сильно отличалось другъ отъ друга, а именно въ первомъ году ихъ было 5500, а въ третьемъ 7900. Этимъ то и объясняется разниа выхода живицы на единицу площади, такъ какъ съ увеличеніемъ числа карръ, при прочихъ равныхъ условіяхъ, количество получаемой живицы увеличивается. Если-бы мы рассмотрѣли, при прочихъ равныхъ условіяхъ, соотношеніе между числомъ вздымокъ и количествомъ полученной живицы, то вывели бы ту же самую зависимость, что количество живицы пропорціонально числу вздымокъ, но такъ какъ на одной и той же площади количество получаемой живицы зависитъ главнымъ образомъ отъ числа карръ и вздымокъ, то, при сравненіи производительности участковъ или отдѣльныхъ деревьевъ, слѣдуетъ относить полученную живицу къ одной каррѣ и къ одной вздымкѣ, а потому единицей сравненія для всѣхъ вычисленій должна быть принята «карра-вздымка». Для того, чтобы ее вычислить, нужно количество живицы раздѣлить на число карръ, помноженное на число вздымокъ, т. е. въ Скерневицахъ на карру вздымку приходится:

1-ый годъ . . .	4,60	
2-ой » . . .	5,08	
3-ий » . . .	4,99	въ среднемъ
4-ый » . . .	4,18	4,6 золотника.
5-ый » . . .	4,18	

Чтобы судить о томъ, насколько полученная средняя величина 4,6 золотн. для карры вздымки значительна, сдѣлаемъ обратное вычисленіе и получимъ количество живицы, которое можно добыть съ десятины въ западномъ краѣ при 45 вздымкахъ, имѣя на десятинѣ 800 карръ, а именно  $(45 \times 800) \times 4,6 = 165,600$  золотн., т. е. 43,12 пуда.

#### Стараховицкій участокъ.

Стараховицкимъ Акціонернымъ Обществомъ мнѣ было отведено для опытовъ 3,91 дес. Участокъ этотъ составлялъ очеред-



ную лѣсосѣвку. При усиленной подсочкѣ на 1131 соснахъ было заложено 3864 карры. Мѣстность холмистая. Почва песчаная. Возрастъ насажденія 100—120 л., средній діаметръ 9,6 верш., средняя высота 29,5 арш. Покровъ черничный. Взымокъ было произведено 38. Собрано живицы въ теченіе 5 мѣсяцевъ 215 пуд. 12 ф., т. е. на карру-взымку приходится 5,6 золотника, количество чрезвычайно большое, такъ какъ на десятину получится 55,41 пуд.

Во всемъ имѣніи, принадлежащемъ Обществу, было 24.000 д. лѣсной площади, не обремененной сервитутами; былъ обезпеченъ прекрасный подвозъ живицы изъ всѣхъ лѣсныхъ дачъ по шоссе къ желѣзной дорогѣ; громадное количество всевозможныхъ построекъ и аппаратовъ, оставшихся послѣ закрытія чугунно-плавильныхъ Стараховицкихъ заводовъ, могло быть приспособлено подъ скипидарно-канифольные заводы, однако по непонятной причинѣ, изъ одного страха передъ новизной этого промысла, опыты, превосходно удавшіеся, такъ и остались опытами вмѣсто того, чтобы превратиться въ громадное предпріятіе, могущее дать очень большой доходъ.

### **Имѣніе Острова Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Михаила Александровича.**

Совершенно обратный результатъ получился въ названномъ имѣніи: когда Главноуправляющій имѣніемъ В. Т. Шацкій увидѣлъ, что опыты перваго года (1909) вполнѣ удались, т. е. когда оказалось, что каждое подсоченное дерево дало такое количество живицы, что, по расчету, сдѣланному очень тщательно, получалась при большомъ производствѣ прибыль для имѣнія, онъ на слѣдующій сезонъ увеличилъ количество подсоченныхъ деревьевъ и довелъ ихъ до 1000 въ трехъ кварталахъ. Подсачивались деревья «на жизнь» и «усиленно», взымокъ въ теченіе 6 мѣсяцевъ было сдѣлано 48, карръ было заложено 1500, собрано 101 п. 35 ф. живицы, такъ что на карру-взымку приходилось 5,4 золотника.

Въ 1912 году г. Шацкій уже отъ опытовъ переходитъ на предпріятіе, такъ какъ закладываетъ на 35 десятинахъ при



усиленной подсочки 65000 каррѣ, получаетъ 1295 пуд. живицы, обошедшейся имѣнію въ 1 р. 70 к. за пудъ. Эта живица была продана въ Варшавѣ по 2 р. 50 к. за пудъ въ лѣсу, такъ что чистый доходъ выразился въ цифрѣ 80 к. съ пуда, т. е. 29 руб. 60 коп. съ десятины.

На 1913 годъ было предположено заложить 200—250 тысячъ каррѣ, а на слѣдующій—всѣ очередныя лѣсосѣвки 2—3 лѣтней пропорціи во всѣхъ дачахъ предполагалось подсачивать.

### **Первое въ Россіи коммерческое предпріятіе добыванія и переработки живицы въ Конскѣ (Радомской губерніи).**

Когда я велъ въ Скерневицахъ опыты и когда они оказались болѣе чѣмъ удачными, многіе польскіе землевладѣльцы и капиталисты настолько заинтересовались новой отраслью интенсивнаго лѣснаго хозяйства—подсочкой, что группа лицъ учредила въ видѣ пробы товарищество съ основнымъ капиталомъ въ 16,500 рублей, имѣющее цѣлью добывать живицу и перерабатывать ее въ скипидаръ и канифоль. Добываніе живицы должно было производиться въ лѣсахъ одного изъ учредителей, расположенныхъ въ Радомской губ. около г. Конска. За годъ до начала коммерческой эксплуатаціи этихъ лѣсовъ подсочкой, я на  $\frac{1}{3}$  десятины того лѣса, который долженъ былъ подсачиваться, произвелъ опыты, чтобы убѣдиться, достаточное ли количество живицы даетъ это насажденіе. Получилось за  $2\frac{1}{2}$  мѣсяца съ 482 каррѣ—10 пуд. 16 ф., т. е. 4,1 з. на карру-вздымку. Найдя такое количество совершенно достаточнымъ для выгодной эксплуатаціи, я посоветовалъ подсачивать именно этотъ лѣсъ; къ сожалѣнію, передъ самымъ началомъ работъ оказалось, что этихъ лѣсосѣвокъ подсачивать нельзя вслѣдствіе измѣненія плана лѣснаго хозяйства. Пришлось поэтому подсачивать совершенно неподходящій лѣсъ, и результатъ получился «соотвѣтствующій» качеству лѣса, т. е. плохой, такъ какъ съ 77000 каррѣ получено было 974 пуда живицы при 35 вздымкахъ, такъ что на карру-вздымку пришлось 1,38 золотника.

На слѣдующій годъ самыя плохія лѣсосѣвки были срублены





въ тѣхъ дачахъ, которыя были подсочены въ первый годъ и подсачивались лучшія насажденія слѣдующихъ лѣсосѣкъ, а также лѣсосѣки въ другихъ дачахъ съ лучшимъ насажденіемъ. Получено было въ 1912 г. съ 65000 каррѣ 1214 пудовъ живицы. Плата подсочникамъ была поденная, въ первый годъ 80 к., а во второй 1 р.; обошелся пудъ живицы на заводѣ въ первый годъ 3 р. 25 к., во второй 2 р. 26 к. Въ 1913 г. дѣло предполагалось поставить совершенно иначе, подсочники должны были получать плату не поденную, а сдѣльную, какъ въ Ландахъ, а именно 1 р. 25 к. съ пуда выработанной ими живицы, и владѣлецъ лѣса будетъ получать за право подсочки не съ десятины (20 руб.), а съ пуда—50 коп., такъ что живица будетъ обходиться Товариществу на заводѣ со всѣми расходами 2 руб., что несомнѣнно выгодно при наличности большого количества живицы для переработки, иначе амортизація завода (10%) легла-бы слишкомъ большимъ бременемъ на каждый переработанный пудъ живицы.

Теперь вкратцѣ опишу заводъ, выстроенный по моимъ указаніямъ въ г. Конскѣ. Для постройки этого завода я выбралъ мѣсто у плотины пруда, изъ котораго вода могла бы поступать по трубѣ въ холодильный чанъ. Заводъ расположенъ на косогорѣ и такимъ образомъ аппаратное отдѣленіе находится, какъ это требуется, выше остальной части завода (фот. № 9).

Существенную часть завода составляетъ его единственный аппаратъ—мѣдный перегонный кубъ, изготовленіе котораго, по моимъ чертежамъ, отняло много времени и труда у крупной Варшавской фирмы. Трудность заключалась въ томъ, что нужно было отростокъ трубы опоражниванія (канифольной) сдѣлать изъ одного куска мѣди (въ 1 с. толщины) со дномъ, т. к. иначе обратный огонь, согрѣвающий бока куба и проходящій кругомъ этой трубы, расплавилъ бы въ этомъ мѣстѣ соединеніе трубы со дномъ, что случается очень часто во Франціи и чего я хотѣлъ избѣгнуть.

Довольно большую трудность представляла также приточка шлема съ кубомъ и змѣвикомъ, ибо никакого болтового соединенія между этими частями нѣтъ. Кромѣ куба, шлема и змѣвика, имѣется мѣдный закрытый пріемникъ для скипидара,



изъ котораго онъ поступаетъ прямо въ бочки и безъ всякой очистки—въ продажу.

Канифоль, выйдя изъ куба, проходитъ черезъ цѣлую систему ситъ (4) и уже совершенно чистый поступаетъ въ вагонетку, которая для большого удобства передвигается по рельсамъ, и изъ которой канифоль черпаками переливается прямо въ бочки.

Для того, чтобы облегчить работу, я сдѣлалъ въ аппаратномъ отдѣленіи, противъ куба, большую цементную яму, плотно закрывающуюся досками; вмѣстимость ея 500 пудовъ живицы, что составляетъ необходимый запасъ завода. Изъ этой ямы рабочій выбираетъ лопатой живицу и накладываетъ ее въ специально устроенное, по моимъ указаніямъ, приспособленіе, состоящее изъ желѣзнаго цилиндрическаго вмѣстилища, въ видѣ огромнаго ведра съ механически, при помощи рукоятки, открывающимся дномъ, которое такъ прилажено къ отверстию куба, что свободно входитъ въ него на 1 сантиметръ. Виситъ это ведро на сложномъ блокѣ, который прикрѣпленъ къ желѣзной телѣжкѣ, скользящей по рельсамъ, расположеннымъ вверху на балкахъ, отъ ямы—до куба. Въ это ведро входитъ 20 пудовъ живицы, т. е. какъ разъ полный зарядъ куба.

Послѣ того какъ скипидаръ отогнанъ и канифоль выпущена, одинъ рабочій сдвигаетъ за рукоятки шлемъ въ сторону, другой же подвозитъ живицу, опускаетъ ведро надъ отверстиемъ куба и поворачиваетъ рукоятку. Тогда вся находящаяся въ ведрѣ живица попадаетъ сразу въ кубъ, что имѣетъ очень большое значеніе ввиду того, что очень вредно для куба, нагрѣтаго до  $150^{\circ}$ , оставаться пустымъ хоть на самое короткое время. Кромѣ того этимъ избѣгается возможность неравномѣрнаго разжиженія живицы и очень ускоряетъ работу. Пришлось мнѣ придумать это приспособленіе, которое на практикѣ оказало большія услуги заводу, по той причинѣ, что живица отъ *Pinus silvestris*, да еще смѣшанная съ баррасомъ, гораздо гуще живицы отъ *Pinus maritima*, вслѣдствіе чего ее нельзя было бы спускать въ кубъ, не отнимая шлема, какъ это дѣлаютъ въ Ландахъ. При такихъ условіяхъ заводъ перерабатывалъ въ день 100—120 пудовъ живицы; при спѣшной же работѣ количество это можетъ быть увеличено вдвое.



Кубъ вмазанъ съ кирпичную кладку, въ которой распре-  
дѣлена особая система огневыхъ ходовъ, вслѣдствіе чего кубъ  
равномѣрно нагрѣвается и топлива идетъ весьма мало. Топка  
устроена снаружи и такимъ образомъ устранена возможность  
соприкосновенія огня съ такими горючими матеріалами, какъ жи-  
вица и скипидаръ.

Весь вышеописанный заводъ обошелся около 6000 рублей.  
На пудъ перегнанной живицы, принимая во вниманіе здѣшнія  
высокія цѣны на дрова (1 куб. саж. сосновыхъ пней стоитъ  
18—20 р.), расходъ на топливо составлялъ 3,7 к. Рабочихъ  
на заводѣ, не считая выученнаго мною дистиллятора и бондаря,  
закупоривающаго бочки, было 5, теперь всего 3.

По свѣдѣніямъ, полученнымъ мною отъ Товарищества, за-  
траты на переработку пуда живицы, въ томъ числѣ и аморти-  
зація, составляютъ 25,8 коп. При количествѣ въ 10—15 тысячъ  
пудовъ, которое можетъ получиться, если осуществится под-  
сочка въ сосѣднихъ лѣсахъ, амортизація уменьшится до 1 —  
2 коп. съ пуда и тогда производство обойдется въ 10—11 коп.

Желая установить качество вырабатываемаго на Конскомъ  
заводѣ скипидара, я просилъ Товарищество отправить пробу  
неочищеннаго, взятаго прямо изъ подъ крана, скипидара для  
анализа въ такую серьезную лабораторію, какъ при Импера-  
торскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ. Привожу ниже  
копію съ анализа, сдѣланнаго профессоромъ Соколовымъ.

*«1-му Товариществу подсочки лѣсовъ въ Царствѣ Польскомъ.»*

«Доставленный Вами образецъ скипидара, полученнаго Вами  
перегонкой живицы, добываемой изъ *Pinus silvestris*, подвер-  
гался изслѣдованію, при чемъ найдено:

«1) Удѣльный вѣсъ при 15° Ц.—0,8635.

«2) Реакція въ спиртовомъ растворѣ—слабо кислая.

«3) При пробѣ Herzfeld'a на присутствіе Kienol, такового не  
оказалось.

«4) Скипидаръ совершенно безцвѣтенъ, прозраченъ, обладаетъ  
пріятнымъ запахомъ и при стояніи на свѣту, въ теченіе мѣсяца,  
не пожелтѣлъ. Послѣ перегонки сырого скипидара съ известко-

вымъ молокомъ, полученный дистиллятъ представляется безцвѣтной, пріятно пахнущей жидкостью, со слѣдующими свойствами:

«1) Удѣльный вѣсъ при 13°Ц.—0,8625.

«2) При фракціонированной перегонкѣ:

а) начало кипѣнія—155° Ц.

б) отъ 155—157 переходитъ—10%

в) отъ 157—158 переходитъ 23%

г) » 158—160 » 52%

д) » 160—163 » 8%

е) остатокъ отъ перегонки . 6%

ж) потеря при перегонкѣ. . 1%

«3) Вращеніе плоскости поляризаціи вправо въ трубкѣ 100 мм. = + 23,8.

«4) Легко растворимъ въ 8 объемахъ 90° спирта.

«5) Иодное число 380.

«6) При стояніи надъ ѣдкимъ кали, слабое пожелтѣніе замѣчается лишь на четвертыя сутки, каковое увеличивается лишь очень медленно, на основаніи чего слѣдуетъ заключить, что свойственныхъ русскому скипидару смоляныхъ маселъ въ представленномъ скипидарѣ нѣтъ.

«Всѣ данныя приводятъ къ заключенію, что по чистотѣ и существеннымъ свойствамъ изслѣдуемый скипидаръ удовлетворяетъ всѣмъ требованіямъ, предъявляемымъ въ технику и фармаціи къ очищеннымъ сортамъ французскаго и американскаго скипидаровъ и можетъ примѣняться наравнѣ съ послѣдними.

Завѣдывающій Лабораторіей

профессоръ Н. Соколовъ.

Лаборантъ В. Голубъ».

№ 1024, 3 ноября 1911 г. С.-Петербургъ.

На основаніи этого документа Товарищество рѣшило хлопотать о признаніи скипидара, получаемого на его заводѣ, пригоднымъ для медицинскихъ цѣлей и таковое уже получено отъ Главнаго Врачебнаго Инспектора при Министерствѣ Внутреннихъ Дѣлъ.



### Ново-Александрійскій участокъ въ дачѣ «Руда».

Подчеркиваю особое значеніе опытовъ, произведенныхъ на этомъ участкѣ, такъ какъ они были 1) ведены не только подъ моимъ руководствомъ, но и подъ близкимъ присмотромъ профессоровъ специалистовъ и помощниковъ ихъ, вслѣдствіе чего для людей еще сомнѣвающихся въ доходности и безвредности французскаго способа подсочки они являются яснымъ, доказательнымъ и вполне заслуживающимъ вѣры примѣромъ, 2) на этомъ участкѣ велось и ведется много научныхъ наблюдений, возможныхъ только въ Ново-Александріи. Главнымъ образомъ обращено вниманіе на вліяніе подсочки на жизнь дерева, прирость, всхожесть и энергію прорастанія сѣмянъ, измѣненіе техническихъ свойствъ древесины и т. д.; до сихъ поръ всѣ эти наблюдения доказываютъ безвредность ландской системы подсочки.

Подсочка въ 1911 году производилась на трехъ участкахъ: спѣломъ кв. 29, приспѣвающимъ кв. 30 и средневозрастномъ кв. 10. Подсочка была произведена, по желанію завѣдывающаго опытами профессора Шкателова, «на жизнь» и «усиленная».

Въ спѣломъ насажденіи (на лѣсосѣкѣ кв. 29) желательно было убѣдиться въ экономическомъ эффектѣ подсочки, а именно разсчитать, насколько выгодно это предпріятіе, имѣя въ виду, что подсочка будетъ производиться главнымъ образомъ на очередныхъ лѣсосѣкахъ. Въ насажденіяхъ приспѣвающимъ и средневозрастномъ опытные участки были заложены съ другою цѣлью — тамъ имѣлось въ виду вести разностороннія наблюдения надъ тѣми измѣненіями въ жизни насажденія, которыя могли быть вызваны новымъ факторомъ — подсочкой. Участки въ кв. 30 и 10 обращены въ постоянныя пробныя площади, и на нихъ предполагено вести многолѣтнія наблюдения лѣсоводственные и фізіологическія.

При подсочкѣ на жизнь въ 1911 году получено живицы съ 926 каррѣ при 45 вздымкахъ 33 п. 32 ф.; на карру-вздымку приходится 2,6 золотника; при усиленной же подсочкѣ на лѣсосѣкѣ получено съ 441 каррѣ 17 п. 20 ф., такъ что на карру-вздымку приходится 3,3 золотника.



На слѣдующій 1912 г. опыты были повторены въ тѣхъ-же кварталахъ и на тѣхъ же деревьяхъ, причемъ количество живицы увеличилось, хотя метеорологическія условія были неблагоприятны. Въ особенности на лѣсосѣкѣ было замѣчено значительное увеличеніе дачи живицы.

Послѣ двухлѣтней усиленной подсочки эта лѣсосѣка была продана съ торговъ съ большой надбавкой и такимъ образомъ выяснилось, что лица, покупающія лѣсъ даже для заграничнаго рынка не обращаютъ никакого вниманія на пораненія деревьевъ при подсочкѣ.

### Малаховскій участокъ.

Цѣль постановки опытовъ подсочки въ Малаховской дачѣ была совершенно другая, чѣмъ на остальныхъ участкахъ: здѣсь нужно было заложить какъ можно болѣе карръ на деревьяхъ и постараться сдѣлать возможно большее количество вздымокъ, дабы сильнѣе испортить подсочкой продаваемый лѣсъ и такимъ образомъ выяснитъ, понижаетъ-ли «усиленная» подсочка по французскому способу цѣны на лѣсъ въ Привислинскомъ Краѣ или нѣтъ.

Количество полученной живицы составило 90 п. 16 ф. съ 3,67 десятинъ; на этой площади имѣлось 931 дерево, на которыхъ было сдѣлано 2999 карръ. Главное вниманіе было обращено на то, чтобы всѣ деревья получили наибольшее количество карръ и чтобы эти карры достигли къ моменту продажи лѣса наибольшей высоты и глубины; для этого вздымки дѣлались по возможности широкими и глубокими и часто возобновлялись. Несмотря на малое вниманіе, удѣлявшееся въ Малаховской дачѣ на самый выходъ живицы, вышеприведенное количество ея нельзя признать малымъ, такъ какъ на карру-вздымку приходится 2,03 золот., а на десятину 24,5 пуд.

Торги на подсоченный лѣсъ прошли прекрасно, съ надбавкой на оцѣнку въ среднемъ 22,5%.

### Бальдонскій участокъ.

Въ названномъ участкѣ заложено было 4 пробныхъ площади по 1 дес. каждая. Всѣ онѣ находились на супесчаной почвѣ



въ спѣломъ насажденіи 100—120 л. полнотою 0,5—0,6. Съ 1178 деревь (3720 карръ) при 43 вздымкахъ получено 94,5 пуд., такъ что на одну карру-вздымку приходится 2,3 зол., на десятину же 23,6 п. Не вполне благоприятный результатъ подсочки объясняется, съ одной стороны, плохими метеорологическими условіями лѣта, а съ другой стороны, слишкомъ узкими каррами, сдѣланными подсочникомъ въ мое отсутствіе; помимо того, само насажденіе въ прежнее время было повреждено пожаромъ.

Если сдѣлать расчетъ на 6000 карръ, каковое количество можетъ быть обслуживаемо однимъ опытнымъ рабочимъ, и предположить, что при болѣе благоприятныхъ условіяхъ карравздымка будетъ давать 3 золотника живицы, что совершенно возможно и не преувеличено, то мы получимъ при 6000 каррахъ и 45 вздымкахъ ( $5\frac{1}{2}$  мѣсяцевъ по 8 вздымокъ) 210 пудовъ живицы, которую можно, какъ показали примѣры въ 1912 году, продать по 2 р. 50 к. на мѣстѣ; получится валовой доходъ въ 525 рублей, расходъ же будетъ равенъ 343 рублямъ, такъ что чистый доходъ отъ дѣлянки въ 6000 карръ, т. е. приблизительно 6 десятинъ, выразится въ 182 рубляхъ, или съ десятины составитъ 30 рублей. Торги на подсоченный лѣсъ прошли такъ же успѣшно, какъ и въ Польшѣ.

Заканчивая этимъ описаніе опытовъ и результатовъ подсочки въ Привислинскомъ и Прибалтійскомъ Краяхъ, нахожу умѣстнымъ и необходимымъ сдѣлать общій выводъ о доходности подсочки.

Для доказательства доходности возьму всѣ цифры, встрѣчающіяся въ моей статьѣ, т. е. 1000 карръ на десятинѣ, 45 вздымокъ за 6 мѣсячный вегетационный періодъ и выходъ 3 зол. живицы съ карры-вздымки. По этимъ даннымъ общая добыча живицы составитъ 35 пудовъ съ десятины.

Расходы будутъ слѣдующіе. При сдѣльной системѣ платы 1 р. 25 к. съ пуда, за что рабочій долженъ произвести всѣ лѣсные работы включительно до сбора и закупорки бочекъ, получится:



Рабочему по 1 р. 25 к. съ пуда за 35 пудовъ 43 р. 75 к.  
Амортизація:

1000 горшковъ по 2 к. = 20 р. = 25% . . .	5 » — »
1000 крапцовъ » 1 к. = 10 р. = 5% . . .	— » 50 »
инструменты, считая на десятину 1 р. 30 к. =	
= 10% . . . . .	— » 13 »
бочки, считая на десятину 2 руб. 50 коп. = 20% —	» 50 »
6% на затраченный капитал 33 р. 20 к. . .	1 » 98 »
	<hr/> 51 р. 86 к.

### Доходъ.

35 пуд. живицы по 2 р. 50 к. на мѣстѣ . .	87 р. 50 к.
слѣдовательно чистая прибыль . . . . .	35 » 64 »

Такую приблизительно прибыль можно будетъ всегда получить, но не слѣдуетъ рассчитывать на такіе доходы, какъ 75—100 р. съ десятины; послѣдніе могутъ получиться только при исключительныхъ условіяхъ, т. е. когда карра-вздымка будетъ давать не 3 золот., а 4,5 — 5 зол., а это встрѣчается рѣдко. Но находя 30—35 р. съ десятины лѣсосѣкъ назначенныхъ въ рубку прекраснымъ доходомъ, я считаю недопустимымъ отъ такого дохода отказываться, въ особенности имѣя въ виду, что никакого риска теперь нѣтъ: подсоченный лѣсъ продается наравнѣ съ неподсоченнымъ и живица имѣетъ обезпеченный сбытъ.

Къ 30—35 рублямъ нужно еще прибавить доходъ отъ переработки живицы, каковая должна производиться при болѣе или менѣе значительной лѣсной площади средствами самого хозяйства. При цѣнѣ 2 р. 50 к. за пудъ живицы на мѣстѣ въ лѣсу, т. е. 2 р. 60 к.—2 р. 65 к. на заводѣ, чистый заводскій доходъ нужно исчислить въ 50 к. съ пуда, а съ десятины, т. е. съ 30 пуд.—15 р., такъ что отъ введенія этого промысла въ лѣсное хозяйство доходъ съ лѣсосѣкъ 2—5 лѣтней пропорціи можетъ увеличиться до 50 р. съ десятины.

Расходъ на обзаведеніе всѣмъ нужнымъ для подсочки незначителенъ; относя его къ одной рабочей единицѣ—6000 карръ, онъ будетъ равенъ:



6000 горшковъ глинян. внутри облит., размѣ-  
ромъ: высота 10 сант., діаметръ дна 5 с.,  
діаметръ отверстія 10 с., по 2 к. . . . . 120 р.  
6000 цинковыхъ крапцонъ, дл. 13 с., шир. 4 с.  
и толщ. 1 мм., по 1 к. . . . . 60 »  
1 комплектъ инструментовъ . . . . . 7 » 80 к.  
6 бочекъ для живицы по 2 руб. 50 коп. . . . 15 »  
подвозъ къ лѣсу веѣхъ этихъ приспособленій . . 7 » 20 »  
а всего 210 рублей, т. е. единовременный расходъ на деся-  
тину опредѣляется въ 35 руб.

Здѣсь уместно сказать нѣсколько словъ о томъ, какъ должны  
быть устроены бочки для удобнаго наполненія ихъ живицей и  
опораживанія на заводѣ. Одно изъ днищъ большой 40 ведер-  
ной бочки совершенно вынимается, а для укрѣпленія уторовъ  
вставляется внутрь деревянный или изъ шиннаго желѣза кругъ,  
прикрѣпляемый заклепками. Верхній край этого круга долженъ  
быть расположенъ ниже конца уторовъ, на этотъ кругъ и накла-  
дывается аккуратно прилаженная крышка—прежнее днище. Для  
того, чтобы крышка закрывалась плотно, нужно прикрѣпить  
съ одной и другой стороны верхняго края бочки желѣзные  
ушки; такое же ушко прикрѣпляется въ серединѣ крышки, и  
въ эти три ушка вдвигаютъ дубовый брусокъ; закрытыя такимъ  
образомъ бочки никакой опасности для отправки ихъ въ даль-  
нее путешествіе не представляютъ.

За пять лѣтъ постоянной работы по подсочкѣ я пришелъ  
къ убѣжденію, что только лѣсъ, находящійся въ слѣдующихъ  
условіяхъ, можетъ дать достаточное для коммерческаго веденія  
лѣла количество живицы: 1) возрастъ лѣса долженъ быть не  
меньше 100—120 лѣтъ, 2) почва песокъ или супесь, 3) пол-  
нота насажденія 0,5—0,6 и 4) текущій приростъ долженъ  
быть значителенъ. Ни въ какомъ случаѣ не нужно подсачивать  
лѣса: 1) съ присутствіемъ суховершинности, 2) горѣвшаго  
даже за долго до подсочки и 3) растущаго на болотѣ.

За пять лѣтъ работъ и изслѣдованій мнѣ удалось, ка-  
жется въ достаточной степени, доказать три главныхъ положенія,



именно, что: 1) лѣсъ, подсачиваемый непрерывно даже въ теченіе пяти лѣтъ, дачи живицы не уменьшаетъ, 2) на торгахъ покупатели за подсоченный лѣсъ цѣны не сбавляютъ и 3) цѣна на живицу отъ *P. silvestris* установилась въ Привислинскомъ и Прибалтійскомъ Краяхъ въ 2 р. 50 к. за пудъ на мѣстѣ въ лѣсу.

Теперь перейду къ опытамъ подсочки сосны на сѣверѣ— въ Вельскомъ районѣ Вологодской губ. и Алтайскомъ Округѣ Томской губ.

### Вельскій опытный участокъ.

Работы по подсочкѣ въ Вознесенско-Хорошевской дачѣ Вельскаго лѣсничества начались 1 іюля 1911 года.

Участокъ 1—инструментально выдѣленная десятина для подсочки «на жизнь» на одну карру. Поверхность ровная; почва свѣжая песчаная. Грунтовые воды залегаютъ очень близко; кругомъ обширныя болота. Насажденіе чисто сосновое, боровое, возрастъ 90—100 лѣтъ, высота насажденія 18—20 аршинъ, средній діаметръ 5 вершковъ. Полнота насажденія 0,8. Запасъ на одной десятинѣ описаннаго насажденія исчисленъ въ 22 такс. с. Почвенный покровъ рѣдкій, живой, главнымъ образомъ брусника и черника, а также мохъ.

Участокъ 2 расположенъ на совершенно ровной мѣстности; почва свѣжая песчаная. Грунтовые воды залегаютъ значительно глубже, чѣмъ на 1 участкѣ. Насажденіе сосново-еловое въ возрастѣ: сосна 135 лѣтъ (120—150), ель 130 лѣтъ (120—140), средняя высота сосновой части насажденія 23 арш., а еловой 20 арш. Полнота насажденія 0,9. Подростъ сосновый и еловый до 12 аршинъ. Покровъ живой ягодниковый изъ черники и брусники.

Въ указанномъ насажденіи мною было выбрано 158 сосенъ, которыя были подсочены «усиленно», т. е. на 2—4 карры на деревѣ. Диаметры этихъ 158 деревьевъ, выбранныхъ во всемъ этомъ насажденіи, соотвѣтствовали діаметру и числу карръ деревьевъ, на которыхъ велся учетъ выхода живицы въ Конскѣ, Скерневицахъ и Н. Александріи. Климатъ Вологодской губерніи характеризуется низкой температурой и не-



продолжительнымъ вегетаціоннымъ періодомъ, т. е. главнѣйшими неблагоприятными факторами при подсочкѣ. Лѣто 1911 г. было исключительно дождливое, холодное, за исключеніемъ незначительнаго промежутка времени въ іюнѣ, когда температура достигала 40° на солнцѣ.

Подготовительныя работы начались 22 іюня, вздымки-же начались съ 1 іюля. Въ подсочкѣ было всего 658 деревьевъ съ 928 каррами; распредѣлялось это количество слѣдующимъ образомъ: 1) сплошная подсочка: на десятинѣ 500 карръ, т. е. по одной на каждомъ деревѣ, 2) выборочная подсочка: 428 карръ на 158 деревьяхъ, т. е. по 1—4 карръ на дерево.

На десятинѣ подсаживаемой сплошъ, съ которой сборъ и взвѣшиваніе живицы производилось огульно (по одной карръ на дерево), всего собрано 3 пуда 29 ф. 10 золотниковъ (при наличности 500 карръ), на второмъ же участѣ съ выборочной подсочкой было собрано 4 пуда 15 фунтовъ; такимъ образомъ на карру-вздымку приходится 1,29 зол., въ Конскѣ же 3,1 зол. и въ Скерневицахъ 3,51 зол. въ такой же промежутокъ времени и при томъ-же количествѣ карръ и вздымокъ.

При системѣ исчисленія на карру-вздымку очень легко вычислить, сколько можетъ дать на сѣверѣ одна десятина хорошаго крупнаго лѣса, при нормальной работѣ. По моему мнѣнію, наибольшее количество вздымокъ, могущее быть произведеннымъ у насъ на сѣверѣ, должно равняться 36 (т. е. 18 недѣль по 2 вздымки); помноживъ 1,29 з. на 36, мы получимъ 46,44 золотника на каждую карру, что на десятину, считая на ней 1000 карръ, дастъ 483 фунтовъ, т. е. 12 пудовъ съ небольшимъ; такой результатъ является въ высшей степени неудовлетворительнымъ.

Въ дополненіе къ приведеннымъ результатамъ опыта въ Вельскомъ раіонѣ, приведу нѣкоторыя данныя, могущія показать, насколько для сѣвера непригоденъ французскій способъ, требующій, какъ извѣстно, большого количества крапировъ, бочекъ и бьющихся горшковъ. Въ Вельскомъ раіонѣ настолько плохи пути сообщенія, что мѣстные крестьяне, занимающіеся извозомъ, принуждены имѣть очень небольшія телѣги: на такую



телѣгу, какъ я самъ убѣдился, укладывается всего 500 горшковъ. Такой подводѣ платять до Вознесенско - Хорошевской дачи (9 верстъ) 1 рубль въ день, причемъ подвода дѣлаетъ одинъ переѣздъ и слѣдовательно перевозка одного горшка обходится въ 0,2 коп.; въ Конскѣ за тѣ же 9 верстъ пароконная подвода, на которой укладывается 4500 горшковъ, обходится въ 3 рубля, причемъ за день она успѣваетъ обернуться два раза, такъ что за 3 р. перевозится 9000 горшковъ, т. е. на одинъ горшокъ падаетъ расходъ 0,03 коп. Въ Конскѣ живицу изъ лѣса возилъ крестьянинъ на парѣ лошадей и сразу клалъ на дроги 5—6 бочекъ, по 9—10 пудовъ, что обходилось съ пуда 3,5 коп. Въ Вельскѣ же лѣтомъ, при вывозкѣ изъ ближайшей Вознесенско-Хорошевской дачи, больше одной бочки въ 10 пудовъ ни одинъ крестьянинъ на телѣгу не положить, такъ что на одинъ пудъ живицы расходъ ложится въ 10 коп.

Думаю, что вышеприведенныя данныя достаточны для того, чтобы доказать, что ландская подсочка совершенно не подходитъ къ нашему сѣверу, и что слѣдуетъ заняться Вельскимъ способомъ подсочки, улучшивъ его въ такой мѣрѣ, чтобы наши русскіе продукты поднялись въ качествѣ и въ цѣнности.

### Камышинскій опытный участокъ въ Алтайскомъ Округѣ.

По просьбѣ г. Управляющаго Кабинетомъ Его Величества, мною были заложены въ 1912 году опыты подсочки сосны по французскому способу въ Алтайскомъ Округѣ.

Лѣсъ для опытовъ былъ отведенъ въ Камышинскомъ лѣсничествѣ, одномъ изъ болѣе близкихъ къ р. Оби и болѣе устроенномъ; здѣсь было заложено три постоянныхъ пробныхъ площади въ  $\frac{1}{8}$  десятины каждая въ болѣе характерномъ для этого лѣсничества насажденіи.

На пробныхъ площадяхъ взвѣшиваніе живицы производилось ежемѣсячно отъ cadaго дерева отдѣльно, кругомъ-же каждой пробной площади, при одинаковыхъ почвенныхъ условіяхъ, было подсочено нѣсколько сотъ деревьевъ, и съ этихъ деревьевъ взвѣшиваніе производилось огульно. За пять мѣся-



цевъ, въ продолженіи которыхъ велась подсочка, средняя температура оказалась 12,6‰ (Ново-Александрія 13,2‰).

Всѣхъ карръ было 3800.

### *Пробная площадь № 1.*

Мѣстность волнистая. Почва свѣжая песчаная, оподзоленная. Сосна 100 — 120 л., единично лиственница 150 — 170 л.; число стволовъ 55; средняя высота 40 арш., сред. діаметръ 10,5 вершк.; полнота 0,7; запасъ 55 такс. сажень, фаута 20‰ (*Trametes pini*). Подростъ сосновый 5 — 10 л. и лиственничный рѣдкій. Подлѣсокъ — береза, осина, ива. Покровъ рѣдкій травянистый и ягодниковый изъ брусники, черники.

На этихъ 55 деревьяхъ заложено было 198 карръ. Собрано живицы въ 4 сбора 8 п. 11 ф. 15 з., слѣдовательно на дерево приходится 6 фунтовъ, на карру 1 ф. 64,5 золот. и на карру-вздымку 5,1 золотника.

Все количество полученной живицы распредѣляется по сборамъ слѣдующимъ образомъ: I—54,3 фунта за май; II—98,4 фунта за іюнь; III—114,3 фунта за іюль; IV—64,3 фунта за августъ.

### *Пробная площадь № 2.*

Поверхность и почва такія же, какъ на первой пробной площади. Число стволовъ 61; средняя высота 39 арш.; средній діаметръ 9,9 вершковъ; полнота 0,7; запасъ 45 такс. сажень; фаута 64‰ (*Trametes pini* и *Trametes radiciperda*).

На всѣхъ деревьяхъ заложено было 213 карръ. Собрано живицы въ 4 сбора 6 п. 39 ф.; на дерево приходится 4,5 фунта, на карру 1 ф. 25,3 зол. и на карру-вздымку 4,3 золотника.

Все количество полученной живицы распредѣляется по сборамъ слѣдующимъ образомъ: I—68,1 фунта за май; II—108,3 фунта за іюнь; III—76 фунта за іюль, IV—24,9 фунта за августъ.

### *Пробная площадь № 3.*

Мѣстность волнистая; почва свѣжая, песчаная; сосновое насажденіе въ возрастѣ 160 — 180 л. + 80 — 100 л.; средняя



высота 39,5 аршинъ; средній діаметръ 9,5 вершковъ; полнота 0,7; запасъ 45 такс. сажень; фаута 38%. Подростъ сосновый 5—10 л., рѣдкій. Подлѣсокъ изъ березы, рѣдкій. Покровъ живой травянисто-ягодниковый (черника, брусника).

На 26 деревьяхъ заложено было 89 карръ. Собрано живицы въ 3 сбора 2 п. 11 ф. 82 з.; такимъ образомъ на дерево приходится 3,5 фун., на карру 1 ф. 3 зол. и на карру-вздымку 3,5 золотника.

Распредѣляется по сборамъ все количество полученной живицы слѣдующимъ образомъ: I—25,0 фунт. за іюнь; II—33,7 фунта за іюль; III—33,1 фунта за августъ.

Собрано съ деревьевъ, расположенныхъ кругомъ:

1-ой площади . . . . .	36 п. 7 фун.
2-ой       » . . . . .	29 п. 34   »
3-й        » . . . . .	18 п. 35   »

а всего 102 п. 19 ф. 62 з., т. е. приходится въ среднемъ на дерево 3,87 ф., на карру 1,05 ф. и на карру-вздымку 2,9 зол.

Полученный результатъ опыта подсочки является настолько удовлетворительнымъ, что свидѣтельствуетъ о безусловной выгоды эксплуатаціи подсочки въ широкихъ размѣрахъ, тѣмъ болѣе, что въ имѣніи имѣются десятки тысячъ десятинъ лѣса годнаго для подсочки. Есть одно только обстоятельство, могущее задержать развитіе этого промысла въ Алтайскомъ Округѣ,—отсутствіе рабочихъ рукъ и какъ слѣдствіе этого—дороговизна ихъ. Во избѣжаніе этого затрудненія можно было бы не вести подсочнаго хозяйства своими средствами, а отдавать подсочникамъ дѣлянки лѣса для кустарной добычи живицы и потомъ уже скупать только живицу на Кабинетскій заводъ. Для этой цѣли была бы лучше подсочка не по французскому способу, а по вологодско-американскому, который я также испытывалъ на этомъ участкѣ.

### Вологодско-американскій способъ подсочки.

Состоитъ этотъ способъ въ томъ, что въ 2—3 вершкахъ отъ корневыхъ наплывовъ дѣлается наклонный надрубъ нѣсколь-



кихъ слоевъ древесины и углубляется настолько, чтобы образовалось какъ бы корытце, замѣняющее въ данномъ случаѣ горшки и крамiony. Для того чтобы произвести вздымку, рабочій снимаетъ гапшотомъ стружку шириною 2—3 вершка кругомъ дерева за исключеніемъ, конечно, «ремня», что дѣлается очень быстро; ту же работу можно производить и простымъ топоромъ.

На третій и четвертый годъ вмѣсто гапшота и топора нужно употреблять пусъ, т. е. въ большомъ видѣ барраскить. Этотъ способъ тѣмъ хорошъ, что можно въ одно и то же время получать хорошаго качества живицу и просмаливать кряжъ для смолья. Одинъ рабочій, производя подновки разъ въ недѣлю способомъ предложеннымъ мною, можетъ обслуживать 6000 кармановъ-круженицъ, т. е. 6000 деревьевъ, на площади приблизительно 28 десятинъ.

Примѣрный расчетъ доходности промысла представляется въ такомъ видѣ:

#### І годъ.

6000 кармановъ-круженицъ могутъ дать за сезонъ по 5 ф. (minimum), т. е. 750 пудовъ живицы по 2 р. 50 к. . . . .	1875 руб.
---	-----------

#### ІІ годъ.

то же количество пудовъ и ту же сумму. . .	1875 руб.
--	-----------

#### ІІІ годъ.

считая 3 ф. съ круженицы—450 пудовъ по 2 р. (не жилица, а сѣра) . . . . .	900 руб.
---	----------

#### ІV годъ.

считая по 2 ф. съ круженицы—300 пудовъ по 2 р.	600 руб.
а всего валового дохода. . . .	5250 руб.

Зная огромныя цѣны, которыя платятъ сибирскимъ рабочимъ, предполагаю жалованье имъ, вѣрнѣе заработокъ подсочниковъ въ лѣтніе мѣсяцы въ 50 р. въ мѣсяцъ, однако расчетъ произвожу не помѣсячно и не поденно, а съ пуда добытой ими живицы, опредѣливъ въ 1-й и 2-й годъ 40 к. съ пуда, 3-й



80 к. и 4-й 1 р. 20 к. (работа труднѣе). Тогда расходъ выразится въ слѣдующихъ цифрахъ:

1-й и 2-й годъ по 300 р. (750 п. по 40 к.) . . . . .	600 руб.
3-й и 4-й годъ по 360 р. (450 п. по 80 к.; 300 п. по 1 р. 20 к.) . . . . .	720 »
Итого . . . . .	1320 руб.

Чистый доходъ . . . . 3930 руб.

Поднимаясь круженицами выше и выше (обязательно 1,5 арш. въ сезонъ), мы достигнемъ къ осени 4-го года высоты въ 6 арш. «Ремни» тогда подрубаются, а зимой лѣсъ этотъ разрабатывается на шестиаршинное смолье и строевой матеріалъ (остальные 25—35 аршинъ).

Судя по лѣсу, который предназначается на подсочку (средн. діаметръ 10 вершковъ, высота 40 аршинъ), изъ 6000 подсоченныхъ деревьевъ получится не менѣе 600 куб. саж. смолья; если считать его по 15 р. за кубъ, то получится 9000 руб. Оставшійся матеріалъ, могущій итти на топку печей для сухой перегонки, оцѣниваю въ 3192 р. (912 куб. с. по 3 р. 50 к.); всего получится 16122 р., т. е. около 575 р. за десятину.

Цѣны на продукты слѣдующія:

1 п. скипидара французскаго . . . . .	11—12 р. — к.
1 п. канифоли . . . . .	4—4 » 60 »
1 п. скипидара русскаго лимон. . . . .	2 р. 40—3 » 50 »
1 п. » » краснаго . . . . .	60—80 »
1 п. смолы » » . . . . .	1 р.—1 р. 20 »
1 п. угля въ Барнаулѣ . . . . .	1 р. 20—1 » 30 »

Со словъ смолокуровъ, работающихъ на заимкѣ «Червянка», они выручаютъ изъ куб. саж. пневого осмола до 100 руб.; изъ смолья же получится значительно больше продуктовъ и лучшаго качества.

Если удастся провести всю эту разработку въ томъ проектѣ, который я здѣсь описываю, то эксплуатація лѣса въ очень отдаленныхъ отъ крупныхъ центровъ мѣстностяхъ будетъ вполне осуществима.



## Къ вопросу о постановкѣ изслѣдованій техническихъ свойствъ древесины.

Спеціалистъ при Лѣсномъ Департаментѣ **С. А. Богословскій.**

Различными изслѣдователями техническихъ свойствъ древесины накопленъ уже довольно богатый фактическій матеріалъ. Но при ближайшемъ знакомствѣ съ добытыми данными, относящимися главнымъ образомъ къ удѣльному вѣсу и различнымъ механическимъ коэффиціентамъ древесины, поражаетъ необычайная пестрота, а подчасъ и противорѣчивость цифръ. Даже въ техническихъ справочникахъ у разныхъ авторовъ механическія свойства одной и той же породы характеризуются весьма различными коэффиціентами.

Какъ велики варьяціи въ крѣпости древесины одной породы даже въ предѣлахъ одного массива, видно изъ слѣдующаго сопоставленія. При произведенномъ мною въ 1909 г. <sup>1)</sup> изслѣдованіи техническихъ свойствъ дубовой древесины Шипова лѣса Воронежской губ., наибольшій коэффиціентъ крѣпости при сжатіи (параллельно волокнамъ) получился въ  $750 \text{ kg/cm}^2$ , а наименьшій въ  $400 \text{ kg/cm}^2$ . (указанные коэффиціенты, конечно, приведены къ одинаковой влажности—12%). Теперь спрашивается, какимъ же коэффиціентомъ можно характеризовать крѣпость древесины Шиповскаго дуба? Если просто вывести изъ всего полученнаго матеріала среднія величины, то эти цифры едва ли могли бы представить практическій интересъ, такъ какъ въ каждомъ новомъ образцѣ древесины, полученномъ изъ того же лѣснаго массива, можно было бы ожидать весьма рѣз-

---

<sup>1)</sup> Извѣстія Императорскаго Лѣснаго Института. Выпускъ 28.



кихъ уклоненій отъ найденныхъ среднихъ величинъ. Но если въ предѣлахъ узко ограниченного района обнаруживаются столь значительныя колебанія въ свойствахъ древесины одной породы, то еще большихъ колебаній, еще большей пестроты цифръ можно ожидать на протяженіи всей области распространенія данной породы. Съ перваго взгляда можетъ даже показаться бесплодной попытка сдѣлать обобщенія, найги средніе выводы въ хаосѣ противорѣчивыхъ цифръ. Какъ бы ни было велико число произведенныхъ лабораторныхъ испытаній, всегда можетъ казаться, что для полученія болѣе надежныхъ среднихъ данныхъ нужны новыя и новыя цифры. Изслѣдованія техническихъ свойствъ еловой древесины, произведенныя на Маріабруннской опытной станціи, прямо подавляютъ колоссальнымъ количествомъ цифрового матеріала; лабораторныя испытанія механическихъ коэффиціентовъ считаются уже тысячами; какое громадное количество затрачено силъ и средствъ! Но позволительно спросить: если 2000 механическихъ испытаній даютъ болѣе надежныя результаты, чѣмъ 1000 испытаній, то при 4000 испытаній должны получиться еще болѣе надежныя данныя, чѣмъ при 2000? Гдѣ же предѣлъ? Надо помнить, что изслѣдователю техническихъ свойствъ древесины, особенно въ Россіи, предстоитъ огромная задача, такъ какъ и число породъ велико и область распространенія ихъ весьма обширна. И если стать здѣсь на путь побиванія рекордовъ въ количествѣ получаемыхъ цифръ, то едва ли можно достигнуть существенныхъ результатовъ.

При такихъ условіяхъ представляется насущной задачей выясненіе тѣхъ предѣловъ, въ которыхъ варьируютъ техническія свойства древесины различныхъ породъ, а также опредѣленіе числа модельныхъ деревьевъ и количества заготавливаемыхъ изъ нихъ образцовъ древесины, необходимыхъ для полученія наиболѣе надежныхъ среднихъ данныхъ. Для поясненія высказанной мысли я позволю себѣ привести примѣры, взятые изъ другой области знанія.

Въ лѣсной таксаціи выработаны разнообразныя пріемы изслѣдованія запаса и прироста обширныхъ лѣсныхъ пространствъ;



существует нѣсколько способовъ взятія пробныхъ площадей и вычисленія запаса; при этомъ выяснено уже, сколько модельныхъ деревьевъ нужно брать для полученія результатовъ той или другой степени точности; таксатору хорошо извѣстно, въ какомъ случаѣ онъ долженъ примѣнить способъ Драудта, Гартига, Уриха и пр.; въ зависимости отъ преслѣдуемыхъ цѣлей и имѣющихся въ распоряженіи силъ и средствъ, таксаторъ пользуется тѣмъ или другимъ способомъ, зная напередъ, какихъ погрѣшностей онъ можетъ ожидать.

Такъ и изслѣдователь, занимающійся изученіемъ техническихъ свойствъ древесины въ связи съ различными лѣсоводственными факторами, долженъ опредѣленно знать, сколько модельныхъ деревьевъ и изъ какихъ классовъ господства слѣдуетъ взять для того, чтобы характеризовать среднія качества древесины въ данномъ насажденіи. Конечно, можно было бы рѣшить вопросъ очень просто: чѣмъ больше, тѣмъ лучше. Однако, если мы стремимся получить существенные результаты, которыми могла бы воспользоваться и практика, мы должны развернуть изслѣдованія въ большемъ масштабѣ, а въ такомъ случаѣ выступаетъ безусловная необходимость выработки приѣмовъ изслѣдованія, обеспечивающихъ при наименьшей затратѣ силъ достаточно достовѣрные выводы.

Къ сожалѣнію, надо замѣтить, что указанная область методики лѣсотехническихъ изслѣдованій разработана очень мало. Даже въ выдающихся работахъ Маріабруннской опытной станціи <sup>1)</sup> главное вниманіе удѣляется техникѣ лабораторныхъ испытаній, тогда какъ вопросъ о выборѣ въ лѣсу надлежащаго матеріала для изслѣдованія освѣщается очень мало. Въ программѣ, выработанной на четвертомъ съѣздѣ Международнаго Союза по испытанію строительныхъ матеріаловъ, рекомендуется брать для изслѣдованія техническихъ свойствъ древесины въ насажденіяхъ высокой полноты средній стволъ изъ 200 самыхъ толстыхъ; если же такой выборъ почему либо невозможенъ, то

---

<sup>1)</sup> Untersuchungen über die Elasticität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer. Mittheilungen aus die forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. XXV, XXVIII, XXXV и XXXVII Hefte.



дерево берется вообще изъ господствующаго класса; въ противномъ же случаѣ рекомендуется, по крайней мѣрѣ, сообщать, принадлежитъ ли испытываемое дерево къ господствующимъ, среднимъ или угнетеннымъ деревьямъ насажденія. Въ приведенныхъ указаніяхъ бросается въ глаза ихъ полная неопредѣленность, значеніе которой выступаетъ въ тѣмъ большей степени, что наряду съ такой расплывчатой формулировкой вопроса о выборѣ модельныхъ деревьевъ, даются детальныя указанія и весьма опредѣленные нормы относительно способовъ механическихъ испытаній древесины.

Разсматривая приведенный пунктъ программы Международнаго Союза по существу, едва ли можно признать правильнымъ рекомендуемый въ немъ способъ выбора модельнаго дерева изъ числа 200 господствующихъ стволовъ. Въ таблицахъ хода роста нормальныхъ высокоствольныхъ дубовыхъ насажденій западной Германіи находимъ такія данныя <sup>1)</sup>: въ 130-лѣтнемъ дубовомъ насажденіи I бонитета число стволовъ господствующаго насажденія на десятинѣ составляетъ 204; въ дубовомъ насажденіи такого же возраста, но IV бонитета господствующихъ стволовъ оказывается 448. Безъ всякихъ дальнѣйшихъ поясненій очевидно, что, взявъ въ данномъ случаѣ среднія модели изъ 200 самыхъ толстыхъ деревьевъ, мы получимъ несравнимые объекты. Но здѣсь возникаетъ вопросъ, дѣйствительно ли необходимо выработать однородные и строго опредѣленные способы выбора модельныхъ деревьевъ, или это обстоятельство имѣетъ второстепенное значеніе?

Нѣкоторые относящіеся къ разсматриваемому вопросу данныя находимъ мы въ недавно вышедшей работѣ И. А. Яхонтова <sup>2)</sup>: «Техническія свойства сосновой древесины изъ лѣсовъ Люблинской, Варшавской и Петроковской губерній». Для характеристики вліянія положенія дерева въ насажденіи на величину сопротивленія сжатію, въ этой работѣ приводятся данныя для отрѣзковъ на высотѣ 1,3 метра четырнадцати модельныхъ

<sup>1)</sup> Проф. М. М. Орловъ. Лѣсная вспомогательная книжка.

<sup>2)</sup> Труды по лѣсному опытному дѣлу въ Россіи. Вып. XLIX, 1913.



деревьевъ, взятыхъ въ насажденіи возраста 60—80 л. и полнотою 0.8, причемъ для разныхъ классовъ деревьевъ по господству получены слѣдующіе средніе коэффиціенты сопротивленія сжатию (при 15% влажности):

I кл. (доминирующія деревья) . . .	356 kg/cm <sup>2</sup>
II кл. (господствующія » ) . . .	416 »
III кл. (отставшія въ ростъ деревья). .	501 »
IV кл. (угнетенныя » ) . . .	538 »

Какъ видимъ, колебанія въ крѣпости сосновой древесины, въ зависимости отъ степени угнетенія стволовъ, оказываются весьма значительными, а именно, разница въ коэффиціентахъ, полученныхъ, съ одной стороны, для доминирующихъ деревьевъ, а съ другой, для угнетенныхъ, составляетъ 51%, откуда ясно, что точное опредѣленіе степени господства ствола изслѣдуемаго въ отношеніи механическихъ свойствъ, является необходимымъ, и тѣ указанія, которыя даются въ вышеприведенномъ пунктѣ программы Международнаго Союза по испытанію строительныхъ матеріаловъ, слѣдуетъ признать нецѣлесообразными, такъ какъ они не даютъ достаточныхъ придержекъ для выбора дѣйствительно однороднаго и вполне сравнимаго матеріала для изслѣдованій.

Если теперь обратимся къ тѣмъ варіаціямъ въ свойствахъ сосновой древесины, какія обнаруживаются въ зависимости отъ почвенно-грунтовыхъ условій, то, по даннымъ той же работы, оказывается, что даже для такихъ рѣзкихъ градацій въ качествахъ почвы, какая наблюдается при переходѣ отъ I-го къ V-му бонитету, рѣзкой разницы въ крѣпости древесины сосны не обнаруживается, какъ показываютъ слѣдующія цифры:

Классы бонитета.	Коэффиціенты крѣпости при сжатіи (при 15% влажности).
I . . . . .	488 kg/cm <sup>2</sup>
II . . . . .	483 »
III . . . . .	507 »
IV . . . . .	453 »
V . . . . .	478 »



Въ приведенномъ ряду цифръ не наблюдается совершенно никакой закономерности, и съ перваго взгляда можно сдѣлать выводъ, что качества почвы на техническія свойства древесины существеннаго вліянія не оказываютъ. Однако, авторъ дѣлаетъ весьма характерную оговорку, что V-й бонитетъ представленъ слишкомъ незначительнымъ числомъ деревьевъ, т. е. всего тремя. Но если авторъ признаетъ, что трехъ моделей недостаточно для характеристики качествъ древесины съ данной почвы, то сколько же изслѣдованныхъ деревьевъ можетъ обезпечить выводъ надежнаго результата? Но не въ одномъ количествѣ моделей здѣсь дѣло. При ближайшемъ ознакомленіи съ особенностями тѣхъ модельныхъ деревьевъ, результаты изслѣдованія которыхъ послужили для вывода среднихъ коэффиціентовъ для различныхъ бонитетовъ почвъ, оказывается, что здѣсь сопоставляются данныя для деревьевъ, возрастъ коихъ колеблется отъ 50 до 180 лѣтъ! Кромѣ того остается совершенно невыясненнымъ, въ какой степени вліяетъ на полученные результаты принадлежность моделей къ разнымъ классамъ господства. Отсюда мы въ правѣ сдѣлать предположеніе, что полученныя столь противорѣчивыя цифры могутъ быть отнесены не къ отсутствію опредѣленнаго вліянія качествъ почвы на техническія свойства древесины, а къ неточностямъ метода.

Я далекъ отъ мысли дѣлать упрекъ по адресу работы И. А. Яхонтова, такъ какъ недостаточное вниманіе къ вопросу о выборѣ и строгой сравнимости изслѣдуемыхъ модельныхъ деревьевъ замѣчается чуть ли не во всѣхъ работахъ въ области изученія техническихъ свойствъ древесины, и методика въ данной области изслѣдованій оказывается еще совершенно неразработанной. Въ подтвержденіе высказанной мысли можно привести нѣкоторые примѣры изъ IV выпуска (1913 г.) работъ Маріабруннской лѣсной опытной станціи: «Lärche aus dem Wienerwalde, aus Schlesien, Nord—und Südtirol». Какъ показываетъ самое заглавіе работы, полученный лабораторнымъ изслѣдованіемъ матеріалъ группируется по указаннымъ четыремъ областямъ роста лиственницы, причемъ средніе коэффиціенты со-



противленія сжатію (при 15% влажности) для каждой изъ этихъ областей были получены слѣдующіе:

Вѣнскій лѣсъ . . . . .	514 kg/cm <sup>2</sup>
Силезія . . . . .	499 »
Сѣверный Тироль . . . . .	508 »
Южный Тироль . . . . .	426 »

Разница между наивысшимъ и наименьшимъ изъ четырехъ приведенныхъ коэффиціентовъ составляетъ 21%.

Однако, если посмотрѣть, изъ какихъ цифръ выведены эти среднія, то практическое ихъ значеніе окажется подлежащимъ весьма большому сомнѣнію и всѣ выводы и сопоставленія о сравнительныхъ качествахъ лиственничной древесины изъ различныхъ областей роста представятся весьма шаткими. Въ слѣдующей табличкѣ показаны тѣ колебанія, которыя замѣчаются въ коэффиціентахъ крѣпости древесины лиственницы въ границахъ каждой изъ четырехъ областей роста:

	Коэффиціенты крѣпости при сжатіи (15% влажности).		0/0 отклоненій (отъ меньшаго коэффиціента).
	Наибольшій.	Наименьшій.	
Вѣнскій лѣсъ . . . . .	563	453	24
Силезія . . . . .	583	425	37
Сѣверный Тироль . . . . .	562	442	27
Южный Тироль . . . . .	517	339	53

Какъ видимъ, колебанія въ свойствахъ древесины въ предѣлахъ одной области далеко оставляютъ за собою тѣ различія, которыя замѣчаются въ среднихъ данныхъ по областямъ роста. Причины этого явленія оказываются тѣ же самыя, которыя мы видѣли въ работѣ г. Яхонтова, а именно, чрезвычайная разнохарактерность того матеріала, который послужилъ для вывода среднихъ. Такъ, модельныя деревья для Силезской области взяты самыхъ разнообразныхъ возрастовъ, и если сопоставить данныя для такихъ двухъ рѣзко различающихся по возрасту моделей, какъ въ 183 г. и въ 34 г., то оказывается, что коэффиціентъ сопротивленія сжатію у первой модели составляетъ 583 kg/cm<sup>2</sup>, а у второй 426 kg/cm<sup>2</sup>; трудно утверждать, что здѣсь сказалось, именно, вліяніе возраста, а не



другихъ причинъ; но одно здѣсь несомнѣнно, что выводить среднія изъ такихъ цифръ по меньшей мѣрѣ рискованно. Въ предѣлахъ Сѣвернаго Тироля колебанія въ возрастахъ моделей оказываются не столь значительными (69—133 г.), но зато варьируютъ чрезвычайно сильно почвенно-грунтовые условия: здѣсь есть и песчаныя и каменистыя почвы, свѣжіе суглинки и почвы известковыя. При такой пестротѣ и отсутствіи цѣлесообразной группировки матеріала возможны всякія недоразумѣнія, ибо всегда можетъ случиться, что листовница изъ Южнаго Тироля, весьма плохо аттестованная въ разсматриваемой работѣ, окажется по своимъ качествамъ выше листовницы изъ поставленнаго на первомъ мѣстѣ Вѣнскаго лѣса.

Нѣкоторыя сомнѣнія въ достовѣрности выводимыхъ среднихъ высказываются, однако, и въ самой разсматриваемой работѣ, причемъ отмѣчается, что при ограниченномъ числѣ изслѣдованныхъ стволовъ могутъ оказаться въ преобладающемъ количествѣ плохіе или хорошіе стволы, такъ какъ выборъ ихъ зависитъ болѣе или менѣе отъ случая. Это замѣчаніе, брошенное вскользь, имѣетъ, однако, громадное значеніе въ смыслѣ оцѣнки результатовъ изслѣдованія. Разсматриваемая работа о листовницѣ представляетъ четвертый томъ изслѣдованій упругости и крѣпости древесины, произведенныхъ на Маріабруннской опытной станціи. Количество лабораторныхъ испытаній громадно, техника ихъ въ высокой степени совершенна и можетъ служить образцомъ для работъ подобнаго рода. Но если обратиться къ лѣсоводственной сторонѣ дѣла, то поражаетъ скудость выводовъ и обобщеній. Иначе и быть не можетъ, если изъ насажденія берется нерѣдко по одному дереву, а слѣдовательно, отсутствуютъ въ данномъ случаѣ необходимыя въ каждомъ научномъ изслѣдованіи контрольныя испытанія. Самый способъ распредѣленія матеріала по областямъ роста вызываетъ сомнѣнія; но тѣмъ не менѣе онъ, повидимому, утвердился въ работахъ Маріабруннской опытной станціи какъ прочный шаблонъ, и неизмѣнно для областей роста выводятся средніе коэффиціенты, хотя цифры расползаются въ разныя стороны и очевидно требуютъ обработки на другихъ основахъ.



Въ связи съ затронутымъ вопросомъ о предѣлахъ колебаній жѣлѣстности древесины какъ при одинаковыхъ, такъ и при различныхъ почвенно-грунтовыхъ условіяхъ, я позволю себѣ привести здѣсь нѣкоторые изъ результатовъ произведенныхъ мною изслѣдованій техническихъ свойствъ дубовой древесины изъ Шипова лѣса Воронежской губерніи <sup>1)</sup>).

Въ указанномъ лѣсномъ массивѣ модельныя деревья были срублены на слѣдующихъ почвахъ: на лѣсостепномъ суглинкѣ, на I-мъ бонитетѣ лѣсного суглинка, на III-мъ бонитетѣ лѣсного суглинка въ двухъ кварталахъ, изъ коихъ въ одномъ поверхность ровная, а въ другомъ—представляющая довольно крутой склонъ оврага, и, наконецъ, на солонцеватомъ суглинкѣ <sup>2)</sup>). Главную цѣль работы составляло изслѣдованіе техническихъ свойствъ древесины дуба съ лѣсостепного суглинка и съ I-го и III-го бонитета лѣсного суглинка; на солонцеватомъ же суглинкѣ, дающемъ почти исключительно дровяной лѣсъ, было взято попутно только одно модельное дерево съ цѣлью выяснить, въ какой степени могутъ измѣняться свойства древесины дуба съ рѣзкимъ ухудшеніемъ почвенныхъ условій. Возрастъ всѣхъ моделей колеблется отъ 84 до 95 лѣтъ. Въ зависимости отъ качества почвы высоты моделей измѣняются слѣдующимъ образомъ: на лѣсостепномъ суглинкѣ (возрастъ 84—88 л.) высота равняется 27.7—28.0 метровъ; на I-мъ бонитетѣ лѣсного суглинка (возр. 85—95 л.) 28.3 метр.; на III-мъ бонитетѣ лѣсного суглинка на склонѣ (возр. 87—92 г. 21.5—23.3 метр.; на томъ же бонитетѣ, но на плато (возр. 88—90 л.) 23.0—23.3 метр.; на солонцеватомъ суглинкѣ (возр. 91 г.) 12.3 метра. Модельныя деревья выбирались по упрощенному способу Гартига, т. е. общая площадь сѣченій стволовъ на пробной площади дѣлилась пополамъ и для господ-

<sup>1)</sup> Извѣстія Императорскаго Лѣсного Института. Выпускъ 28.

<sup>2)</sup> Рубка модельныхъ деревьевъ и заготовка образцовъ древесины для механическихъ испытаній производились лѣтомъ 1908 г., когда въ Шиповскомъ лѣсѣ составлялась почвенная карта, данныя которой послужили мнѣ опредѣленіемъ при выборѣ мѣстъ для заложения пробныхъ площадей, причемъ и приводимыя въ настоящей статьѣ названія почвъ заимствованы отъ той номенклатуры, которая принята была при составленіи карты.



ствующей половины стволовъ вычислялся средній діаметръ, по которому и подыскивалось дерево въ насажденіи, причемъ коррективомъ при выборѣ являлась высота прикрѣпленія кроны, форма ствола и другія особенности *habitus'a*, по каковымъ признакамъ выбиралась модель, отвѣчающая среднему въ насажденіи типу деревъ данной толщины.

Изъ каждаго модельнаго дерева выпиливался кружокъ на высотѣ груди (1.3 метра), изъ котораго затѣмъ выкалывались по десятилѣтіямъ призмы для механическихъ испытаній. Коэффициенты крѣпости при сжатіи путемъ внесенія поправокъ были приведены къ влажности 12<sup>0</sup>%. Хотя въ программѣ, выработанной Международнымъ Союзомъ по испытанію строительныхъ матеріаловъ и рекомендуется приводить механическіе коэффициенты къ влажности въ 15<sup>0</sup>%, но по нѣкоторымъ особенностямъ задания работы и, главное, техники лабораторныхъ испытаній, пришлось сдѣлать перечисленія, принявъ за среднюю для всѣхъ изслѣдованныхъ образцовъ влажность въ 12<sup>0</sup>%.

Я не могу въ этомъ краткомъ очеркѣ входить во всѣ многочисленныя подробности относительно описанія почвъ, взятыхъ моделей и пробныхъ площадей, а также въ детали заготовки образцовъ и самой техники лабораторныхъ изслѣдованій; всѣ относящіяся сюда указанія помѣщены въ вышеупомянутой работѣ по техническимъ свойствамъ дубовой древесины Шипова лѣса. Здѣсь же я приведу только выведенные для сѣченія на высотѣ груди средніе для каждой модели коэффициенты сопротивленія сжатію <sup>1)</sup>:

№№ модельныхъ деревьевъ.	Коэффи- циентъ крѣ- пости при сжатіи въ kg/cm <sup>2</sup>	Средній вы- водъ.
--------------------------------	--	----------------------

Лѣсостепной суглинокъ.

№ 1 . . . . .	652	} 627
№ 2 . . . . .	633	
№ 3 . . . . .	604	

<sup>1)</sup> Образцы древесины, содержащіе заболонь, а также сердцевинную трубку, при выводѣ среднихъ коэффициентовъ въ расчетъ не принимались.



№№ модельныхъ деревьевъ.	Коэффи- ціентъ крѣ- ности при сжатіи въ kg/cm <sup>2</sup>	Средній вы- водъ.
--------------------------------	--	----------------------

I-й бонитетъ лѣсного су-  
глинка.

№ 1 . . . . .	587	} 617
№ 2 . . . . .	648	

III-й бонитетъ лѣсного су-  
глинка на склонѣ.

№ 1 . . . . .	588	} 555
№ 2 . . . . .	541	
№ 3 . . . . .	536	

III-й бонитетъ лѣсного су-  
глинка на плато.

№ 1 . . . . .	634	} 659
№ 2 . . . . .	685	
Солонцеватый суглинокъ (одна модель) . . . . .	560	560

Чтобы составить себѣ сужденіе о томъ, могутъ ли взятая модельныя деревья характеризовать среднія качества древесины определенной группы деревьевъ насажденія, посмотримъ, насколько отклоняются средніе для каждаго изъ обследованныхъ типовъ почвъ коэффиціенты сопротивленія сжатію отъ коэффиціентовъ, выведенныхъ для отдѣльныхъ стволовъ. Относящіяся сюда данныя приведены въ слѣдующей табличкѣ:

Т и п ы п о ч в ѣ .	Отклоненіе отъ средней въ сторону minimum'a.	Отклоненіе отъ средней въ сторону maximum'a.
Лѣсостепной суглинокъ . . . . .	3.7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	4.0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
I-й бонитетъ лѣсного суглинка . . . . .	4.9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	4.9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
III-й       »       »       »   на склонѣ . . . . .	3.4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	5.9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
III-й       »       »       »   на плато . . . . .	3.8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	3.9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Какъ видимъ, отклоненія отъ среднихъ настолько невелики, что для практическихъ цѣлей не могутъ имѣть никакого зна-



ченія. Едва ли эти отклоненія выходятъ далеко и за предѣлы точности лабораторныхъ испытаній, принимая во вниманіе, что мы имѣемъ дѣло съ такимъ неоднороднымъ и очень сложнымъ по строенію матеріаломъ, какъ древесина.

Но если всѣ взятыя модельныя деревья даютъ столь близкіе результаты, то не въ правѣ ли мы заключить, что полученные изслѣдованіемъ этихъ моделей коэффициенты выражаютъ среднія качества древесины насажденій или, по крайней мѣрѣ, тѣхъ группъ стволовъ, представителями которыхъ являются срубленныя деревья? А въ такомъ случаѣ задача изслѣдователя техническихъ свойствъ древесины весьма упрощается. Нѣтъ необходимости брать большое число модельныхъ деревьевъ, такъ какъ можно для данной и при томъ весьма большой группы, ограничиться всего тремя и даже двумя модельными деревьями. Мною брались модельныя деревья только для господствующей половины стволовъ, но для полной технической характеристики насажденій, быть можетъ, слѣдовало бы взять еще модели для угнетенной половины насажденія. Но насколько велика въ этомъ необходимость въ отношеніи изученія дубовыхъ насажденій, должны установить дополнительныя изслѣдованія. Было бы очень интересно въ тѣхъ же насажденіяхъ, которыя были мною изслѣдованы, взять новыя модельныя деревья по тому же упрощенному способу Гартига, но уже для половины болѣе тонкихъ стволовъ и посмотрѣть, насколько полученные коэффициенты будутъ уклоняться отъ выведенныхъ мною. Наряду съ этимъ представляется желательнымъ подвергнуть изслѣдованію въ одномъ или нѣсколькихъ насажденіяхъ возможно большое число модельныхъ деревьевъ съ тѣмъ, чтобы прослѣдить колебанія въ техническихъ качествахъ дубовой древесины въ зависимости отъ классовъ господства, а также выяснить, для какихъ группъ стволовъ мы должны брать модели и въ какомъ числѣ съ тѣмъ, чтобы получить при наименьшей затратѣ силъ и средствъ вполне надежные и сравнимые результаты.

Посмотримъ теперь, какъ измѣняются коэффициенты крѣпости при сжатіи дубовой древесины въ зависимости отъ почвенно-грунтовыхъ условій въ предѣлахъ Шипова лѣса. Здѣсь, прежде



всего, обращаетъ на себя вниманіе весьма рѣзкая разница въ крѣпости древесины у дубовъ, выросшихъ на почвахъ одного и того же III-го бонитета, но въ разныхъ условіяхъ рельефа: въ то время, какъ на плато средній коэффициентъ получился  $659 \text{ kg/cm}^2$ , на склонѣ къ оврагу онъ составляетъ всего  $555 \text{ kg/cm}^2$ . Было бы рискованно пускаться здѣсь въ открытое море всякихъ предположеній о причинахъ этого явленія. Играть ли въ данномъ случаѣ роль какія-либо особенности химическаго состава почвы на пробной площади, заложенной на склонѣ, или различія въ крѣпости обуславливаются неодинаковымъ доступомъ вѣтра въ насажденія, выросшихъ въ различныхъ условіяхъ рельефа—подобные вопросы едва-ли могутъ быть рѣшены, ибо мы не располагаемъ соотвѣтствующими методами изслѣдованія. Но каковы бы ни были причины указанной разницы въ механическихъ коэффициентахъ, для насъ важно въ данномъ случаѣ, съ точки зрѣнія интересующихъ насъ вопросовъ методологіи, установить фактъ, что различія въ условіяхъ роста обуславливаютъ весьма неодинаковыя качества дубовой древесины даже въ предѣлахъ одного и того же лѣсного массива. О томъ же свидѣтельствуетъ и очень низкій коэффициентъ сопротивленія сжатию, полученный для модельнаго дерева съ солонцеватаго суглинка.

Такимъ образомъ, мы приходимъ къ выводу, что изслѣдованіе техническихъ свойствъ древесины невозможно безъ расчлененія насажденій, хотя-бы и характеризующихся господствомъ одной и той же породы, по условіямъ мѣстопроизрастанія. Казалось бы, что эта мысль настолько очевидна для всякаго лѣсовода, что и приводить для подтвержденія ея фактическія доказательства вовсе не требуется. Но тѣмъ не менѣе, въ новѣйшихъ даже наиболѣе солидно поставленныхъ работахъ въ разсматриваемой области мы на каждомъ шагѣ встрѣчаемся съ грубымъ нарушеніемъ указаннаго принципа; мы видѣли выше примѣры вывода общихъ среднихъ для деревьевъ, произрастающихъ на каменистыхъ почвахъ и на свѣжихъ суглинкахъ; въ новѣйшей русской лѣсоводственной литературѣ возможно встрѣтить попытки по немногимъ изслѣдованнымъ образцамъ



древесины дѣлать выводы о качествахъ древесины тѣхъ или другихъ породъ для цѣлыхъ громадныхъ областей роста, гдѣ можно вмѣстить горы и равнины, влажныя плодородныя почвы и сухіе неплодные пески.

Однако, на приведенные выше факты и сдѣланные изъ нихъ выводы возможно взглянуть съ другой стороны. Если даже въ предѣлахъ одного и того же лѣсного массива замѣчаются довольно рѣзкія различія въ техническихъ свойствахъ древесины одной и той же породы, то не слѣдуетъ ли отсюда, что мы должны отказаться отъ сколько-нибудь широкихъ обобщеній и среднихъ выводовъ и что всѣ полученные въ лабораторіяхъ коэффиціенты оказываются достовѣрными только въ приложеніи къ тому насажденію или даже къ той пробной площади, въ предѣлахъ коихъ взяты модели. А такъ какъ практика не можетъ считаться со столь индивидуализированными данными, то и самая задача изслѣдованія техническихъ свойствъ древесины въ зависимости отъ условій роста становится невыполнимой по своей необъятности и чрезвычайно неблагодарной въ смыслѣ достиженія приложимыхъ къ практической жизни результатовъ.

Чтобы выяснить, даютъ ли основанія для такого крайняго вывода приведенныя мною данныя о крѣпости дубовой древесины Шипова лѣса, продолжимъ далѣе наши сопоставленія, причемъ мы замѣтимъ, что на лѣсостепномъ суглинкѣ, на I-мъ, а также на III-мъ бонитетѣ на плато крѣпость при сжатіи выражается довольно близкими коэффиціентами, измѣняющимися отъ 617 до 659  $\text{kg/cm}^2$ , и если вывести для всѣхъ этихъ трехъ почвъ средній коэффиціентъ (635  $\text{kg/cm}^2$ ), то онъ будетъ отклоняться отъ коэффиціентовъ, полученныхъ для каждого типа почвъ въ отдѣльности не болѣе какъ на 3.8%.

Но здѣсь гораздо интереснѣе выяснить, какъ велики отклоненія отъ полученной средней въ коэффиціентахъ для отдѣльныхъ стволовъ. Наименьшей крѣпостью изъ всѣхъ стволовъ, послужившихъ для вывода средней, обладаетъ модель № 1 съ I-го бонитета лѣсного суглинка, а наибольшей—№ 2 съ III-го бонитета лѣсного суглинка на плато; оказывается, что даже для этихъ стволовъ отклоненіе отъ средняго коэффиціента (635  $\text{kg/cm}^2$ ) не превышаетъ 8%.



Большая часть территории Шиповского опытного лѣсничества занята лѣсостепными суглинками и лѣсными суглинками первыхъ трехъ бонитетовъ. Солонцеватые суглинки, какъ дающіе преимущественно дровяной матеріалъ, не представляютъ особаго интереса съ точки зрѣнія изученія механическихъ свойствъ древесины; если же мы выдѣлимъ дубовыя насажденія, произрастающія по склонамъ овраговъ, въ особую категорію, то для остального пространства Шиповского опытного лѣсничества можемъ принять коэффициентъ сопротивленія сжатію  $635 \text{ kg/cm}^2$ , какъ средній. Такимъ образомъ, путемъ соотвѣтствующаго расчлененія и группировки матеріала оказывается возможнымъ сдѣлать довольно широкія обобщенія. Могутъ сказать, что выводить средніе коэффициенты для обширнаго лѣсного массива на основаніи данныхъ изслѣдованія 7 модельныхъ деревьевъ (я не считаю здѣсь 3 модели, взятыхъ на склонѣ къ оврагу и 1 модель на солонцеватомъ суглинкѣ) слишкомъ смѣло и рискованно. Но съ другой стороны, если всѣ изслѣдованныя деревья, взятые въ разныхъ частяхъ массива даютъ цифры, отличающіяся отъ средней не болѣе какъ на 8%, то не въ правѣ ли мы сдѣлать предположеніе, что выведенный коэффициентъ дѣйствительно отвѣчаетъ среднимъ качествамъ дубовой древесины господствующей части насажденій Шипова лѣса?

Но это только предположеніе, хотя и весьма вѣроятное. Чтобы стать здѣсь на прочную базу, необходимо произвести дополнительныя изслѣдованія въ томъ же массивѣ, взявъ модельныя деревья въ другихъ мѣстахъ по указанному выше упрощенному способу Гартига. Если новыя изслѣдованія дадутъ тотъ же средній выводъ, какой полученъ и въ настоящей работѣ, то мы будемъ въ правѣ заключить, что задача изслѣдованія техническихъ свойствъ древесины даже обширныхъ лѣсныхъ массивовъ не представляется столь сложной и необъятной, какой она кажется съ перваго взгляда.

Для постановки указанныхъ выше методологическихъ изслѣдованій Шиповъ лѣсъ представляетъ значительный интересъ, такъ какъ въ немъ легче, чѣмъ въ какомъ-либо другомъ дубовомъ массивѣ, найти насажденія вполне сравнимыя какъ по возрасту, такъ и полнотѣ.



Въ самомъ началѣ этого очерка было указано, что въ отдѣльныхъ подвергавшихся механическому испытанію образцахъ дубовой древесины изъ Шипова лѣса колебанія въ коэффициентахъ сопротивленія сжатію обнаруживаютъ огромный размахъ—отъ 400 до 750 kg/cm<sup>2</sup>; и если разсматривать полученные цифры безъ определенной послѣдовательности и группировки, получается впечатлѣніе большой пестроты и даже хаоса. Однако, при выводѣ среднихъ для модельныхъ деревьевъ эти рѣзкія колебанія уже сильно сгладились; при дальнѣйшей обработкѣ матеріала и распредѣленіи его по отдѣльнымъ категоріямъ представилась возможность перейти къ выводу среднихъ даже для обширной лѣсной площади.

Но вопросъ о томъ, какъ выводить среднія и какъ нужно выбирать въ лѣсу матеріалъ для изслѣдованія, въ цѣляхъ характеристики древесины цѣлыхъ лѣсныхъ массивовъ, нуждается еще въ дальнѣйшей весьма основательной разработкѣ. И до тѣхъ поръ, пока вопросъ этотъ не будетъ всесторонне освѣщенъ, всегда останется поводъ для всякихъ колебаній; если мы три модельныхъ дерева считаемъ недостаточнымъ для характеристики древесины съ данной почвы, то иному скептику покажется мало и тридцати трехъ деревьевъ. По отношенію уже къ добытымъ результатамъ всегда будетъ являться недоувѣріе въ виду отсутствія данныхъ для сужденія о точности метода, и придется не разъ возвращаться къ изслѣдованнымъ уже объектамъ, вслѣдствіе недостаточной достовѣрности ранѣ произведенныхъ работъ. Мы имѣемъ обширныя и прекрасно поставленныя изслѣдованія въ области, относящейся къ самой техникѣ лабораторныхъ испытаній, и почти ничего не знаемъ о томъ, какъ слѣдуетъ выбирать модельныя деревья, какое количество этихъ послѣднихъ можетъ дать надежныя данныя для вывода среднихъ, какіе вообще достижимы здѣсь предѣлы точности и т. д.; только основательно разработавъ методы изслѣдованія съ ихъ лѣсоводственной стороны, можно поставить изученіе техническихъ свойствъ древесины на научную почву.

---



## Нѣкоторыя мысли и цифры относительно вліянія лѣса на влажность воздуха.

Проф. Императорскаго Лѣснаго Института Г. А. Любославскій.

Въ спеціальной печати неоднократно обсуждался вопросъ объ увлажняющемъ дѣйствіи лѣса на воздухъ <sup>1)</sup>. При этомъ временами въ статьяхъ и спорахъ обнаруживалась тенденція считать такое увлажняющее вліяніе лѣса значительнымъ и распространять его не только на мѣстность, непосредственно занятую лѣсомъ, и ея ближайшія окрестности, но даже и на достаточно отдаленные районы.

Меня давно интересовало, на какихъ собственно данныхъ зиждется это мнѣніе объ увлажняющемъ дѣйствіи лѣса на воздухъ и насколько провѣренны факты и цифры въ дѣйствительности его подтверждаютъ. Въ настоящей статьѣ я дѣлаю попытку кратко резюмировать тѣ научныя и строго провѣренныя данныя, которыя я имѣлъ возможность собрать, и тѣ выводы, которые изъ нихъ вытекаютъ.

Испареніе покрытаго лѣсною растительностью района складывается изъ испаренія самихъ деревьевъ, испаренія почвы подъ ними и испаренія тѣхъ небольшихъ водоемовъ, которые тѣмъ или инымъ путемъ могли появиться подъ кронами лѣса, какъ напр., естественныя впадины почвы, ямки, вымоины, колеи и т. п., заполняемыя водою осадковъ. Объ испареніи болѣе значительныхъ водоемовъ, какъ пруды, озерки и т. п., говорить

---

<sup>1)</sup> См. напр. статьи И. Касаткина (Метеор. В., 1893, 277—298; 1904, 378—385; 1911, 345); Б. Загорскаго (Сельск. Хоз. и Лѣс., 1895, № 3); М. Герсевича и Семенова (Вѣстн. П. С., 1904, №№ 7, 21, 23); Г. Высоцкаго (Лѣсн. Ж., 1911, 119—158).



не приходится, ибо таковые уже не будутъ имѣть съ лѣсомъ ничего общаго. Достаточно поэтому въ дальнѣйшемъ разсмотрѣть, что говорятъ изслѣдованія относительно испаренія собственно лѣса и въ лѣсу.

Для оцѣнки испаренія древесной растительности въ курсахъ физиологій растений мы находимъ слѣдующія данныя. По изслѣдованіямъ Унгера <sup>1)</sup> большая часть растений испаряетъ воды въ среднемъ раза въ 3 менѣе, чѣмъ свободная поверхность воды. По изслѣдованіямъ Гартига эта разниа еще болѣе значительна. Проф. В. Палладинъ приводитъ цифры Гартига, опредѣляющія испареніе за сутки съ поверхности въ 1 м.<sup>2</sup>; при прочихъ равныхъ условіяхъ оно было въ см.<sup>3</sup>:

для листьевъ бука	листьевъ дуба	воды.
210	280	2000

т. е. за сутки испарялся слой воды толщиною въ мм.:

0.21	0.28	2.00
------	------	------

Проф. Л. Ивановъ приводитъ изъ тѣхъ же опытовъ Гартига испареніе съ поверхности въ 1 м.<sup>2</sup> иглъ сосны и ели; оно оказалось 380 и 384 см.<sup>3</sup> или равнымъ слою воды въ 0.380 и 0.384 мм. Въ своей «Физиологій растений» онъ <sup>2)</sup> оцѣниваетъ испареніе листьевъ живого растенія въ 1—2 раза меньшимъ испаренія свободной поверхности воды. Зерновые злаки, по его словамъ, потребляютъ 125 мм. воды (очевидно, за вегетаціонный періодъ) при осадкахъ въ 500—600 мм. для средней Россіи. Интересно еще отмѣтить подмѣченный А. Тольскимъ <sup>3)</sup> при наблюденіяхъ надъ испареніемъ хвойныхъ деревьевъ фактъ, что перезимовавшая хвоя, при прочихъ равныхъ условіяхъ, испаряетъ въ 3.0—3.5 раза менѣе, чѣмъ молодая.

Для полной оцѣнки приведенныхъ цифръ, если онѣ даютъ, хотя бы приближенно, понятіе объ испареніи растений, необхо-

<sup>1)</sup> В. Палладинъ. Физиологія растений. Спб., 1903, изд. 4, стр. 135; также Л. Ивановъ. Физиологія растений. Спб., 1913, стр. 52—53.

<sup>2)</sup> Л. Ивановъ. Физиологія растений. Спб., 1913, стр. 55.

<sup>3)</sup> А. Тольскій. Вегетаціонные опыты по изслѣд. испар. Тр. по лѣсн. оп. д., XXIII, 1910; также—его-же, Изслѣд. соотн. между испар. сосны etc. Труды по лѣсн. оп. д., XLVII, 1913.



димо еще указать, что онѣ характеризуютъ испареніе небольшого числа, чаще единичныхъ растительныхъ индивидуумовъ, а не деревьевъ, представляющихъ собою болѣе или менѣе значительное насажденіе. Въ послѣднемъ случаѣ дѣло существенно измѣнится въ сторону уменьшенія приведенныхъ цифръ, какъ это увидимъ далѣе.

Относительно испаренія лѣсной почвы изслѣдованія даютъ намъ въ настоящее время достаточно опредѣленное понятіе. Раманнъ <sup>1)</sup> и проф. Коссовичъ <sup>2)</sup> для оцѣнки этого испаренія приводятъ цифры изъ опытовъ Габерланда. Если принять за 100 испареніе съ свободной поверхности воды, то количество воды, испарившейся съ такой же поверхности, будетъ:

для полевой почвы . . . . .	90.4 (15%) — 133.1 ( 35%)
» песчаной » . . . . .	91.4 (10%) — 119.8 ( 25%)
» болотной » . . . . .	77.2 (50%) — 112.2 (100%)

цифры въ скобкахъ показываютъ влажность почвы. Изъ этихъ данныхъ вытекаетъ, что испареніе почвы только при очень большой ея влажности нѣсколько превосходитъ испареніе свободной поверхности воды; вообще же въ среднемъ оно близко къ этому послѣднему.

Для почвы лѣсной, покрытой опавшими листьями и хвоею, испареніе будетъ существенно отличаться отъ почвы полевой. Для характеристики этого фактора можно привести данныя изъ опытовъ Эзера или Эбермайера, на которыя ссылается Митчерлихъ <sup>3)</sup> въ своемъ извѣстномъ курсѣ почвовѣдѣнія. Паровое поле, покрытое соломенною подстилкою (Streudecke), испаряло въ опытахъ Эбермайера 27.2, если принять испареніе того же черного пара безъ всякой покрывки за 100. Далѣе, принимая испареніе черного пара за 100, оказалось испареніе того же пара, покрытаго:

<sup>1)</sup> E. Ramann. Bodenkunde. 2 Aufl., Berl., 1905, s. 261.

<sup>2)</sup> П. Коссовичъ. Водныя свойства почвы. Журн. Оп. Agr., 1904, стр. 329.

<sup>3)</sup> E. Mitscherlich. Bodenkunde. Berl., 1905, s. 210.



	по Эбермайеру	по Эзеру.	
буковыми листьями . . . . .	55.4	11.0	} при слоѣ въ 5 см. тол- щины.
еловыми (Fichten) иглами . .	40.5	10.8	
сосновыми (Kiefern) » . .	33.0	15.3	

Наконецъ, по опытамъ Эзера покрываніе чернаго пара слоемъ соломы, если принять испареніе не покрытаго за 100, уменьшалось испареніе:

при слоѣ . . . . .	0.5 см.	2.5 см.	5 см.
до . . . . .	41.7	18.1	9.9

Эти цифры ясно показываютъ, что уже незначительная по толщинѣ почвенная покрывка (всего только въ  $\frac{1}{2}$  см.) уменьшаетъ испареніе почвы болѣе, чѣмъ на половину, и притомъ для открытаго поля. Что же будетъ въ лѣсу, гдѣ слабѣе обмѣнъ воздуха? Митчерлихъ по поводу этихъ цифръ и подчеркиваетъ именно: «Hier liegt die Hauptbedeutung unserer Waldstren für den Boden». Если къ этому еще прибавить, что самый черный паръ испаряетъ, по Дулову и Высоцкому <sup>1)</sup>, 0.56 того, что испаряетъ свободная поверхность воды, то это еще болѣе точно отмѣняетъ всю незначительность испаренія воды лѣсною почвою.

Относительно испаренія воды съ поверхности водоемовъ въ лѣсу едва-ли стоитъ и говорить, ибо самые водоемы-то здѣсь имѣютъ ничтожную величину, если, конечно, не брать специально лѣсовъ, растущихъ на заболоченной почвѣ. Но, чтобы уже не было опущеній по отношенію къ цифровымъ даннымъ, характеризующимъ испареніе въ лѣсу, приведу здѣсь нѣсколько цифръ. Испареніе водной поверхности изслѣдовалось на лѣсныхъ опытныхъ станціяхъ при помощи испарителей неоднократно. Опыты въ этомъ направленіи опредѣленно говорятъ, что по сравненію съ сосѣдними полями испареніе въ лѣсу мало. Такъ, наблюденія опытныхъ лѣсныхъ станцій въ Эльзасѣ въ среднемъ за 10 лѣтъ (1886—1895) дали слѣдующее <sup>2)</sup>:

<sup>1)</sup> А. Дуловъ. Нѣсколько данныхъ о продуктивности растит. транспираціи. Труды опыт. лѣсн., 1904, вып. 2, Спб., стр. 75 и сл.

<sup>2)</sup> О. В о с к. Meteor. Zeitschr., 1904, s. 82; также J. H a n n. Handb. d. Klimatol., 3 Aufl., Bd., Stuttg., 1908, s. 188.



	Гагенау.		Мелькерей.	
	Годъ.	Май—Сент.	Годъ.	Май—Сент.
станція полевая . . . .	342 мм.	226 мм.	346 мм.	222 мм.
» лѣсная . . . .	147	88	176	105

Подобнымъ же образомъ по наблюденіямъ въ опытномъ Боровомъ лѣсничествѣ (Сам. губ.) въ среднемъ получилось <sup>1)</sup>:

	Холодный пер. (2 г.).	Теплый пер. (3 г.).
станція полянная . . . .	145.3	629.4
» лѣсная . . . .	59.2	286.5

Точно также, напр. по наблюденіямъ за 5 лѣтъ (1894 — 1898 г.), получилось испареніе въ Шиповомъ лѣсу и Хрѣновскомъ бору (Воронежской губ.) за вегетаціонный періодъ (апрѣль—сентябрь) на небольшой полянѣ среди лиственнаго насажденія 295 мм., на значительно большей полянѣ среди сосноваго бора 500 мм. и на сосѣднемъ полѣ 795 мм. Въ Велико-Анадольскомъ лѣсничествѣ (Екатериносл. губ.) за 3 года (1896—1898 г.) испареніе за тотъ же вегетаціонный періодъ было на лѣсной полянѣ 254 мм., на сосѣднемъ полѣ 667 мм. <sup>1)</sup>.

Если перечислить приведенныя цифры, выражая испареніе лѣсной станціи въ процентахъ отъ полевой, то получимъ, что первое составляло въ среднемъ годовомъ въ Гагенау 43%, въ Мелькерей 51%, въ Боровомъ лѣсничествѣ 44<sup>1</sup>/<sub>2</sub>% отъ полевой станціи. Для Воронежской губ. за вегетаціонный періодъ соотвѣтствующія цифры будутъ для лиственнаго лѣса 37.1%, для сосноваго бора 62.9%; для Екатеринославской губ. 38.1%.

Правда, приведенныя цифры даютъ не самое испареніе водоемовъ, а то, что въ русской метеорологической литературѣ называютъ обычно *испаряемостью*, т. е. испареніе съ водной поверхности, искусственно поставленной въ тѣни и на нѣкоторой высотѣ надъ почвою. Но, такъ какъ въ лѣсу температура поверхности почвы, затѣняемой кронами отъ инсоляціи и излу-

<sup>1)</sup> С. Охлябининъ. Къ вопросу о вліяніи лѣса на кл. Зап. И. Р. Г. О. **Труды**, Спб., 1911, стр. 169.



ченія, не будетъ очень значительно отличаться отъ температуры воздуха, а на полѣ дѣйствительное испареніе должно быть больше, чѣмъ эта испаряемость, то истинное отношеніе испаренія лѣсной станціи къ полевой должно въ дѣйствительности быть еще меньше, чѣмъ даваемое вышеприведенными цифрами.

Остается теперь еще привести нѣсколько цифръ, характеризующихъ испареніе всего лѣса, какъ цѣлаго. Въ русской литературѣ имѣются въ этомъ направленіи нѣкоторыя указанія. А. Дуловъ <sup>1)</sup> въ своей работѣ объ испареніи древесной растительности описываетъ методъ, имѣ избранный для оцѣнки этого фактора. Хотя методъ этотъ, будучи основанъ на рядѣ мало обоснованныхъ предположеній или допущеній, не даетъ достаточно надежныхъ данныхъ, но, какъ попытка оцѣнить испареніе лѣса въ цѣломъ, онъ представляется интереснымъ. Дуловъ оцѣниваетъ испареніе на единицу листовой поверхности клена (1 дец.<sup>2)</sup>) въ 222 гр. воды (за весь вегетаціонный періодъ); эта цифра соотвѣтствуетъ слою воды въ 22.2 мм. толщиной. Весь расходъ воды въ ясеневомъ-кленовомъ насажденіи (Велико-Анад. лѣснич.) на испареніе оцѣнивается имъ въ 361.3 мм. за вегетаціонный періодъ; собственно же на испареніе деревьями потрачено 224 мм. Другое насажденіе здѣсь же и такого же состава израсходовало 321.2 мм.; на испареніе деревьевъ пошло 214.2 мм. Чистое ясеневое насажденіе за вегетаціонный періодъ здѣсь же израсходовало 420.6 мм.; на испареніе деревьевъ пошло 262.0 мм. Такъ какъ эти цифры много не расходятся съ другими данными, — хотя повторяю, самый методъ Дулова не можетъ дать точныхъ результатовъ, — то приведенными данными можно также воспользоваться для грубо-приближенной оцѣнки испаренія лѣсомъ. Такъ относятся къ даннымъ Дулова и другіе изслѣдователи; проф. Л. Ивановъ <sup>2)</sup> напр. указываетъ на этотъ методъ, какъ на пригодный для изслѣдованій такого рода. При сравнительно высокихъ темпе-

<sup>1)</sup> А. Дуловъ. Нѣсколько данныхъ о продукт. раст. транспир.; Труды оп. лѣсн., 1904, Спб., вып. 2, стр. 75.

<sup>2)</sup> Проф. Л. Ивановъ. Физиологія раст., Спб., 1913, стр. 55.



ратурахъ вегетаціоннаго періода и при достаточной сухости воздуха на югѣ Россіи, испареніе по цифрамъ Дулова не велико, если его сравнивать съ тѣмъ, что даютъ напр. испарители; главная причина этой незначительности испаренія—конечно недостатокъ воды въ почвѣ.

Подводя теперь вкратцѣ итоги всѣмъ приведеннымъ выше цифрамъ, приходится сдѣлать изъ нихъ единственно правильный и допустимый выводъ, что *испареніе лѣса и въ лѣсу дѣйствительно не такъ велико, какъ принято это думать*. Напротивъ, можно еще съ большою основательностью утверждать, что эти цифры даютъ скорѣе преувеличенное, чѣмъ преуменьшенное представленіе объ испареніи лѣса и въ лѣсу.

И однако наблюденія надъ влажностью воздуха въ лѣсу совершенно опредѣленно говорятъ о томъ, что лѣсъ увлажняетъ въ извѣстной мѣрѣ воздухъ. Это увлажняющее дѣйствіе лѣса не велико и даже не всегда и не вездѣ замѣтно; но наблюденія большей части лѣсныхъ опытныхъ станцій его неоднократно констатировали и отрицать его нельзя. Для болѣе точной его количественной характеристики я приведу далѣе нѣсколько цифръ.

Количество паровъ въ воздухѣ можно, какъ извѣстно, выражать различными величинами; въ метеорологическихъ наблюденіяхъ его обыкновенно характеризуютъ *абсолютною влажностью*, т. е. упругостью паровъ, содержащихся въ данный моментъ въ воздухѣ, причемъ исходятъ изъ того положенія, что при прочихъ равныхъ условіяхъ упругости газовъ пропорціональны ихъ количествамъ, и *относительною влажностью*, т. е. процентнымъ отношеніемъ упругости или количества паровъ, въ воздухѣ имѣющихся, къ тѣмъ же величинамъ для воздуха, при данныхъ условіяхъ насыщеннаго водяными парами.

Наблюденія надъ этими метеорологическими элементами въ общемъ показываютъ, что относительная влажность воздуха въ лѣсу обыкновенно въ среднемъ больше, чѣмъ на сосѣднихъ поляхъ; абсолютная влажность при этомъ оказывается въ лѣсу то выше, то ниже, чѣмъ на сосѣднемъ полѣ. Такъ, по наблю-



деніямъ Шуберта въ 1896 г. въ Эберсвальдѣ <sup>1)</sup> съ переносными психрометрами Ассмана, абсолютная и относительная влажность въ сосновомъ (65 лѣтъ, съ просвѣтами) и буковомъ (80 — 90 лѣтъ, хорошо сомкнутомъ) насажденіяхъ около 2—2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> час. дня на высотѣ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> м. надъ поверхностью почвы получилась больше, чѣмъ на сосѣднемъ полѣ:

	Абсолютная влажность.	Относительная влажность.
подъ соснами на . . . .	0.0 мм.	1 %
подъ буками на . . . .	0.4	6 %

Тѣ-же разности (лѣсъ—поле) по мѣсяцамъ были:

	Сосновый лѣсъ—поле.		Буковый лѣсъ—поле.	
	Абсол. вл.	Относ. вл.	Абсол. вл.	Относ. вл.
Апрѣль . . . .	0.1 мм.	2 %	—0.1 мм.	2 %
Май . . . . .	0.0	2	0.0	2
Іюнь . . . . .	—0.1	0	—0.1	2
Іюль . . . . .	—0.2	0	0.3	6
Августъ . . . .	0.3	3	1.0	11
Сентябрь . . . .	0.2	3	0.4	6
Октябрь . . . .	0.2	4	0.3	6

Эти разности оказались, *что чрезвычайно важно*, зависящими отъ скорости вѣтра; онѣ были при скорости вѣтра въ метрахъ въ секунду:

	0 — 1 м/с.		2 — 4 м/с.	
	Абс. вл.	Относ. вл.	Абс. вл.	Относ. вл.
буков. лѣсъ—поле . . .	0.6 мм.	7.4 %	0.15 мм.	4.3 %
соснов. лѣсъ—поле. . .	0.09	1.5	—0.09	0.5

Въ различное время дня тамъ же въ 1893 г. Шубертъ <sup>2)</sup> при совершенно той же постановкѣ наблюденій получилъ для сосноваго лѣса разности лѣсъ—поле:

<sup>1)</sup> J. Schubert. Temperatur und Feuchtigkeit der Luft auf freiem Felde, im Kiefern—und Buchenbestande. Meteor. Zeitschr., 1898, 136.

<sup>2)</sup> J. Schubert. Temperatur und Feuchtigkeit der Luft auf dem Felde und im Kiefernwalde. Meteor. Zeitschr., 1895, 185; см. также—Метеорол. Вѣст., 1895, 294.



	Абсолютная влажность.			Относительная влажность.		
	Средняя.	Пределы колеб.		Средняя.	Пределы кол.	
	мм.	отъ	до	‰	отъ	до
утромъ послѣ						
восхода солнца:	+ 0.07	+ 0.3	— 0.1	+ 0.2	+ 4	— 3
послѣ полудня						
(2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —3 ч. д.):	+ 0.29	+ 0.7	— 0.1	+ 2.6	+ 7	— 1

Далѣе, по наблюденіямъ Эбермайера <sup>1)</sup> въ Тиролѣ въ пихтовомъ насажденіи при помощи психрометра Ассмана за рядъ дней въ августѣ—сентябрѣ 1894 г., получились слѣдующія разности, лѣсъ—поле:

	Абсолютная влажность.			Относительная влажность.		
	Средняя.	Пределы колеб.		Средняя.	Пределы кол.	
	мм.	отъ мм.	до мм.	‰	отъ ‰	до ‰
12 час. дня . .	+ 0.2	+ 1.5	— 2.5	+ 7	+ 18	0
7 час. веч. . .	0.0	+ 1.8	— 1.0	+ 0.4	+ 23	— 12
Средн. суточн. .	+ 0.2	+ 1.3	— 1.6	+ 3.8	+ 15	— 5

Точно также по наблюденіямъ въ Велико-Анадольскомъ лѣсничествѣ (Екатеринославской губ.) получилось <sup>2)</sup>, что относительная влажность лѣсной станціи (на полянкѣ, среди лѣса) за вегетационный періодъ была всегда выше, чѣмъ полевой: въ іюнѣ на 9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, іюлѣ на 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, августѣ на 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub> въ среднемъ мѣсячномъ.

Наконецъ наблюденія въ опытномъ Боровомъ лѣсничествѣ (Самарской губ.) въ среднемъ за 3 года <sup>3)</sup> показали, что въ сухомъ, чистомъ, сосновомъ бору абсолютная влажность лѣса временами даже меньше, чѣмъ для сосѣдняго поля; относительная влажность въ бору утромъ и вечеромъ зимою меньше, днемъ больше, чѣмъ на полѣ, лѣтомъ же по утрамъ лѣсъ

<sup>1)</sup> E. Ebermayer. Ueber die Ermittlung der Temperatur-und Feuchtigkeits—Unterschiede zwischen Wald und Feld. Meteor. Zeitschr., 1895, 169. Также Мер. Вѣстн., 1895, 294.

<sup>2)</sup> А. Воейковъ. Наблюденія въ полѣ и лѣсу etc. Метеорол. Вѣстн., 1901, 332.

<sup>3)</sup> С. Охлябининъ. Къ вопросу о вліяніи лѣса на климатъ. Зап. И. Ф. Георг. О., Т. XLVII, 156—181.



влажнѣе поля, а днемъ и вечеромъ—суше. Разности между лѣсомъ и полемъ были:

	Абсолютная влажность. въ мм.				Относительная влажн. въ %/о/о			
	7 ч. у.	1 ч. д.	9 ч. в.	Средн.	7 ч. у.	1 ч. д.	9 ч. в.	Средн.
холодный пе- ріодъ . . .	0.0	—0.1	0.0	—0.1	—2	+2	+3	+1
теплый пе- ріодъ . . .	—0.1	—0.4	—0.4	—0.3	+6	—1	—3	+1

Было бы однако ошибочно думать, что это, — не всегда и не вездѣ даже достаточно опредѣленно выраженное,—вліяніе лѣса на влажность воздуха въ направленіи ея увеличенія въ лѣсу сравнительно съ полемъ можетъ простираться на нѣкоторомъ разстояніи даже и на ближайшія окрестности. Нѣтъ, въ этомъ отношеніи изслѣдованія лѣсныхъ опытныхъ станцій дали вполне опредѣленный отрицательный отвѣтъ. Наиболѣе авторитетные въ этомъ вопросѣ изслѣдователи достаточно категорично формулируютъ это положеніе. Такъ, проф. Шубертъ <sup>1)</sup> на основаніи изслѣдованій на прусскихъ опытныхъ лѣсныхъ станціяхъ (парныхъ) въ 1900 г. совершенно ясно высказывается: «вліяніе лѣса на содержаніе паровъ въ воздухѣ по сравненію между просвѣтами (Lichtungen) и удаленными станціями (полевыми) въ общемъ незначительно (nur unbedeutend)». Позднѣе, возвращаясь къ этому вопросу, тотъ же изслѣдователь <sup>2)</sup> еще болѣе опредѣленно говоритъ: «разница между ближе къ лѣсу расположенными и болѣе удаленными станціями по отношенію къ влажности относительной неуловима (verschwindend). Мнѣніе, что *лѣсъ на климатъ его окрестностей оказываетъ подобное же, хотя и болѣе слабо выраженное вліяніе, какъ и море, поэтому является неприемлемымъ* (nicht haltbar)».

Другой авторитетъ въ вопросахъ о вліяніи лѣса на кли-

<sup>1)</sup> J. Schubert. Der Einfluss den Wälder auf das Klima. Met. Zeitschr. 1900, 561.

<sup>2)</sup> J. Schubert. Der Einfluss des Waldes auf das Klima nach neuen Untersuchungen etc. Bericht über die 10 allgem. Vers. d. d. Met. Ges. въ Met. Zeitschr., 1904, 303.



мать Лоренцъ—Либурнау, при разборѣ данныхъ для руководимыхъ имъ австрійскихъ опытныхъ станцій, приходитъ къ подобнымъ же заключеніямъ. Общее его заключеніе <sup>1)</sup>, относящееся ко всей совокупности наблюденій, произведенныхъ австрійскими опытными станціями, таково: «въ вопросѣ о вліяніи лѣса на относительную влажность болѣе удаленныхъ мѣстностей всегда приходится разсматривать каждый конкретный случай отдѣльно... Въ непосредственной близости (у опушки) днемъ и особенно въ теплое время дня лѣсъ обнаруживаетъ... болѣе низкую относительную влажность сравнительно съ окрестностями, ночью напротивъ особенно высокую»... Мѣстами констатируется увеличеніе абсолютной влажности воздуха лѣсомъ даже на нѣкоторомъ разстояніи. Такъ въ Подоліи <sup>2)</sup> «вліяніе лѣса (по отношенію къ абсолютной влажности) на сосѣднюю мѣстность сказалось не только въ его ближайшемъ сосѣдствѣ, но даже отразилось на восточной полевой станціи Скала (въ 4 км. отъ лѣсной станціи, около 2.5 — 3 км. отъ ближайшей опушки лѣса)»... Однако вліяніе это выразилось здѣсь всего нѣсколькими десятými долями миллиметра (среднее 0.2, наибольшее 1.1 мм.).

Не могу наконецъ не привести еще одно мнѣніе. Говоря о вліяніи лѣса на климатъ, въ своемъ извѣстномъ курсѣ С. Гюнтеръ <sup>3)</sup> резюмируетъ свои выводы кратко, но достаточно характерно: «о дѣйствиіи лѣса на разстояніе (*Fernwirkung*), термически (а слѣдовательно и въ отношеніи влажности, добавлю я) достаточномъ, не можетъ быть и рѣчи; только тѣ узкія полосы земли (*Landstreifen*), которыя находятся съ подвѣтренной стороны, такъ сказать, въ его защитѣ отъ вѣтра (*Wendschatten*), еще въ извѣстной мѣрѣ испытываютъ его вліяніе».

Какъ не далеко идетъ за предѣлы лѣсного массива его увлажняющее вліяніе на воздухъ, указываютъ пожалуй еще болѣе ясно и характерно имѣющіяся и въ русской лѣсоводственно-

<sup>1)</sup> J. R. Lorenz-Liburnau. Resultate d. forstl.--met. Beob. etc. Wien, 1892: Th. II, s. 437 ff.

<sup>2)</sup> J. R. Lorenz-Liburnau, l. c., s. 194.

<sup>3)</sup> S. Günther. Handbuch d. Geophysik. 2 Aufl., II Bd., 1899.



метеорологической литературѣ изслѣдованія. Я имѣю въ виду именно работу Л. Ф. Рудовица <sup>1)</sup>, выполненную имъ въ бытность стипендіатомъ Лѣсного Института въ опытномъ Боровомъ лѣсничествѣ. Изслѣдуя распредѣленіе температуръ и влажностей по вертикали внутри и надъ лѣсными породами въ питомникѣ и различныхъ насажденіяхъ лѣсничества, г. Рудовицъ пришелъ къ заключенію, что абсолютная влажность увеличивается, какъ этого теоретически и надо было ожидать, по мѣрѣ приближенія къ растительному (древесному) покрову, и это увеличеніе продолжается и среди покрова до поверхности почвы. Для относительной влажности распредѣленіе ея по вертикали оказывается болѣе сложно; но вообще она—наибольшая среди древесныхъ кронъ, внутри же насажденія больше, чѣмъ надъ нимъ.

Но не эти выводы, въ общемъ совпадающіе и съ тѣми, что добыты другими изслѣдователями, и съ теоретическими соображеніями, и только ставящіе въ тѣсную связь найденные факты съ распредѣленіемъ температуръ по вертикали и очень наглядно эту связь иллюстрирующіе, интересны. Наиболѣе важными и характерными съ интересующей меня теперь точки зрѣнія являются таблицы г. Рудовица, относящіяся къ распредѣленію абсолютной и относительной влажностей по вертикали надъ древесными или кустарниковыми зарослями (куртинами). Такъ напр., распредѣленіе абсолютной и относительной влажностей надъ *жимолостью* представляетъ слѣдующую картину по наблюденію 26/VI 1906 г. въ 11 час. ночи:

высота надъ почвою въ см. . . . .	20	165	205	220	300
» » кронами » » . . . . .	—	—	5	20	100
абсолютная влажность . . . . .	11.3	11.7	11.7	11.8	11.6
относительная влажность. . . . .	97	88	86	85	79

---

<sup>1)</sup> Л. Рудовицъ. Распредѣленіе температуръ и влажностей въ нижнихъ слояхъ воздуха въ присутствіи древесной растительности. Изв. И. Л. И., 1908, XVIII вып.



Тоже надъ *ивой*—25/V 1906 г. 8 ч. 40 м. веч.:

высота надъ почвою въ см. . . . .	8	45	73	125
» » кронами » » . . . . .	—	—	8	60
абсолютная влажность . . . . .	7.1	8.2	8.0	7.6
относительная влажность . . . . .	62	62	58	52

Тоже надъ *сосною* <sup>1)</sup>—5/VI 1907 г. 10 ч. ночи:

высота надъ почвою въ см. . . . .	5	48	60	155
» » кронами » » . . . . .	—	3	15	110
абсолютная влажность . . . . .	7.9	8.8	6.8	6.0
относительная влажность . . . . .	55	45	43	42

Такихъ примѣровъ изъ работъ г. Рудовица можно было бы привести очень много. Можно было бы вмѣсто однояруснаго насажденія привести примѣръ двухъ-яруснаго; результаты, полученные г. Рудовицемъ, и тамъ будутъ тѣ-же.

Если вглядываться внимательно въ приведенные хотя бы здѣсь примѣры, то въ нихъ рѣзко бросается въ глаза фактъ, что *повышенная внутри кронъ или даже внутри насажденія абсолютная и относительная влажность быстро и рѣзко падаетъ, какъ только мы отходимъ отъ кронъ на сравнительно уже незначительныя разстоянія вверхъ; удаленіе на 60—100 см. достаточно, чтобы влажности обѣ уменьшились: абсолютная чуть не на 1—2 мм., относительная на  $10-20^{\circ}/_{00}$ .*

Выводъ, который можно сдѣлать изъ всѣхъ, мною приведенныхъ для иллюстраціи увлажняющаго дѣйствія лѣса на воздухъ, цифръ будетъ тотъ единственно вѣрный, что временами,—въ извѣстные періоды дня и года,—лѣсъ обнаруживаетъ дѣйствительно увеличенную сравнительно съ окрестностями абсолютную и относительную влажность и что въ этомъ смыслѣ можно, съ извѣстными оговорками или ограниченіями, говорить объ увлажняющемъ его дѣйствіи на воздухъ. Затѣмъ цифры

---

<sup>1)</sup> Наблюденія неопубликованныя того же автора въ Боровомъ опытномъ лѣсничествѣ, любезно мнѣ имъ сообщенныя.



опредѣленно говорить, что, если это дѣйствіе лѣса и обнаруживается внутри даннаго насажденія, то оно ни въ какомъ случаѣ *въ сколько нибудь значительныхъ размѣрахъ* за опушку насажденія не выходитъ, рѣзко обрываясь у его границы, будетъ ли то въ вертикальномъ или горизонтальномъ направленіяхъ.

Теперь передъ читателемъ и возникаетъ самъ собою напрашивающійся послѣ всего сказаннаго выше вопросъ. Съ одной стороны, наиболѣе достовѣрныя цифры говорятъ, что испареніе лѣса не можетъ быть велико, — не должно быть больше испаренія сосѣдняго поля. Съ другой стороны, наблюденія констатируютъ, что влажность внутри насажденія вообще больше, чѣмъ на открытомъ мѣстѣ. Откуда же это увлажненіе воздуха въ лѣсу?

Чтобы дать себѣ ясный отвѣтъ на этотъ вопросъ, обратимся къ фактамъ и цифрамъ другого рода.

Теорія движенія жидкаго или газообразнаго потока говоритъ, что при встрѣчѣ съ неподвижнымъ препятствіемъ такой потокъ отклонится отъ своего направленія опредѣленнымъ образомъ, образуя струи, огибающія препятствіе. При этомъ за препятствіемъ образуется нѣкоторое пространство, гдѣ скорость движенія потока будетъ минимальная, а при извѣстномъ, благоприятномъ сочетаніи условій, даже нуль (0). Только въ такомъ дѣйствіи препятствій на потокъ лежитъ причина образованія сугробовъ при снѣговыхъ метеляхъ; только въ такомъ дѣйствіи препятствій можно искать объясненія для образованія отmelей и длинныхъ песчаныхъ или илистыхъ косъ въ рѣкахъ, озерахъ и т. п.

Когда при возникшемъ въ силу тѣхъ или другихъ причинъ движеніи переносимая вѣтромъ массы воздуха встрѣтятъ такую преграду, какъ древесное насажденіе, онѣ будутъ отклонены отъ своего начальнаго направленія, — и тѣмъ сильнѣе, чѣмъ гуще и сомкнутѣе встрѣченное вѣтромъ насажденіе. Внутри такого насажденія сила вѣтра должна быстро падать по мѣрѣ углубленія отъ опушки внутрь лѣснаго массива. Это и понятно



вполнѣ: энергія движущихся массъ здѣсь будетъ быстро расходоваться на треніе и образованіе вихрей позади преградъ, каковыя будутъ представлять собою древесные стволы.

Наблюденія дѣйствительно наглядно подтверждаютъ то, что говоритъ теорія и что мы знаемъ прекрасно изъ постоянного житейскаго опыта: внутри лѣса слабо ощутимъ даже достаточно сильный вѣтеръ; о немъ даетъ намъ знать въ глубинѣ лѣса только шумъ верхушекъ; внутри густого лѣса всегда царствуетъ болѣе или менѣе глубокая тишина.

Непосредственныхъ наблюденій надъ скоростью вѣтра въ лѣсу и внѣ лѣса сравнительно мало; но нѣкоторыя цифры для иллюстраціи привести можно. Такъ напр., по наблюденіямъ въ опытномъ Боровомъ лѣсничествѣ <sup>1)</sup>, скорость вѣтра надъ лѣсомъ и на полевой станціи была въ среднемъ годовомъ 3.5 и 4.5 метра въ сек., т. е. *надъ лѣсомъ (а не въ лѣсу даже)* на 1 метръ въ сек. меньше, чѣмъ на полѣ. За отдѣльные мѣсяцы разности между скоростями вѣтра надъ лѣсомъ и въ полѣ еще больше въ сторону поля: сент. 1.5, окт. 1.4, май 1.7. Въ Лѣсномъ Институтѣ при наблюденіяхъ надъ вѣтромъ получались цифры: на крышѣ зданія (высота 22—23 метра надъ почвою) анемометръ показывалъ скорость 7 метровъ въ сек., тогда какъ внизу на полянѣ среди парка (на высотѣ 2 метр. надъ почвою) она была всего 2 метра въ сек.; при скорости вѣтра по верхнему анемометру въ 4—5 метр. въ сек., внизу на полянѣ она была надъ травой никогда не больше 1 метра въ сек., а въ травѣ при этихъ условіяхъ всегда приходилось констатировать полный штиль. Наконецъ, при наблюденіяхъ Адамова въ Хрѣновскомъ бору одновременно, скорости вѣтра оказались у лѣса и въ степи:

на разстояніи отъ лѣса въ метр. .	50	100	150	200	300
скорость вѣтра (метр. въ сек.) . .	1.5	3.2	3.3	4.0	4.7;

<sup>1)</sup> С. Охлябининъ. Къ вопросу о вліяніи лѣса на климатъ. Зап. И. Р. Г. О., XLVII.



въ то же время въ лѣсу—меньше 1 метр. въ сек., а надъ лѣсомъ она была 5 метр. въ секунду.

Такимъ образомъ движеніе воздуха въ лѣсу сильно затруднено, если не вполне задержано. Само собою разумѣется, что въ этомъ отношеніи вліяніе лѣса будетъ опредѣляться цѣлымъ рядомъ факторовъ: породами насажденія, количествомъ стволовъ на единицу площади, развитіемъ вѣтвей и кронъ, сомкнутостью насажденія, подростомъ, почвеннымъ покровомъ и т. д. Чѣмъ гуще насажденіе, чѣмъ болѣе развиты его кроны, чѣмъ тѣснѣе индивидуумы стоятъ другъ къ другу, тѣмъ больше будетъ вліяніе лѣса на вѣтеръ.

Если теперь, основываясь на этомъ явленіи ослабленія вѣтра лѣсомъ внутри своего массива, возвратимся къ явленіямъ испаренія, то прямымъ слѣдствіемъ отмѣченнаго факта прежде всего будетъ параллельно съ ослабленіемъ вѣтра сильное уменьшеніе испаренія и увеличеніе влажности внутри лѣсного массива.

Основной законъ Дальтона, опредѣляющій испареніе, говоритъ, что количество жидкости, испаряемой въ единицу времени съ единицы поверхности, можетъ быть выражено простою формулою

$$V = K (F - f),$$

ставящею это количество  $V$  испаряемой жидкости въ зависимость только отъ такъ называемаго *недочета влажности* ( $F - f$ ), т. е. отъ разности между упругостями паровъ данной жидкости,  $F$ —насыщающихъ пространство при температурѣ испаряющей поверхности, и  $f$ —дѣйствительно находящихся на лицо въ окружающей средѣ. При этомъ Дальтонъ полагалъ, что между указанными величинами будетъ существовать простая пропорціональность, если предположить постоянную упругость окружающей газообразной среды, и онъ считалъ коэффициентъ въ написанной выше формулѣ  $K$ —постоянною величиной. Однако дальнѣйшія изслѣдованія въ этомъ направленіи, —и теоретическія, и экспериментальныя, —совершенно ясно и опредѣленно показали,



что коэффициентъ К ни въ какомъ случаѣ постояннымъ считать нельзя и что испареніе данной жидкости зависитъ еще и отъ ряда другихъ условій, при которыхъ оно происходитъ. Такъ Стефанъ прежде другихъ указалъ, что количество испаряемой при данныхъ условіяхъ жидкости будетъ прямо опредѣляться скоростью диффузіи образующихся при испареніи паровъ въ окружающую среду, а потому и коэффициентъ К въ формулахъ Дальтона онъ полагалъ зависящимъ, какъ отъ упругости окружающей среды, такъ и отъ плотностей этой окружающей среды и образующихся паровъ. Не останавливаясь на рядѣ формулъ, предложенныхъ Стефаномъ, Винкельманомъ, Ширбекомъ и другими изслѣдователями для выраженія величины испаренія, въ настоящее время можно считать совершенно прочно установленнымъ и повѣреннымъ опытами фактъ, что величина испаренія прежде всего зависитъ, кромѣ недочета влажности, еще *отъ скорости обмѣна воздуха около испаряющей поверхности*, т. е. отъ скорости движенія воздуха или вѣтра. Дѣйствительное количество испаряемой въ единицу времени съ единицы поверхности жидкости оказывается по изслѣдованіямъ *пропорціональнымъ корню квадратному изъ скорости вѣтра* и можетъ быть выражено формулою.

$$V = K (1 + \alpha t) \sqrt{W} (F - f),$$

весьма хорошо согласующеюся и съ теоріей испаренія, и, что главное, съ опытными данными <sup>1)</sup>.

Если теперь, опираясь на эту, повѣренную опытными данными формулу, съ одной стороны, и оправдываемое теоретическими соображеніями и доказанное наблюденіями уменьшеніе силы вѣтра въ лѣсу, съ другой, подсчитать то вліяніе, которое окажетъ лѣсъ съ этой точки зрѣнія на испареніе, то выводы получаются достаточно любопытные и характерные. Предполагимъ, что мы имѣемъ двѣ совершенно однородныя испаряющія

<sup>1)</sup> Подробнѣе—A. Winkelmann. Handb. d. Phys., 2 Aufl., Leipz. 1906, B. III, 931; также—W. Trabert. Meteorol. Zeitschr., 1896, 261.



поверхности, но одна находится на открытомъ полѣ, другая— въ лѣсу, внутри его массива; пусть и та, и другая находятся затѣмъ въ совершенно тождественныхъ условіяхъ температуры, влажности и т. д. Единственно только въ силу неодинаковаго обмѣна воздуха при различной скорости вѣтра въ лѣсу и на полѣ испареніе съ этихъ поверхностей будетъ количественно чрезвычайно различное. Если принять согласно съ приведенными выше цифрами, что въ лѣсу вѣтеръ будетъ въ 3 раза слабѣе, чѣмъ на полѣ,—какъ при нѣкоторыхъ наблюденіяхъ въ Лѣсномъ Институтѣ,—то только въ силу этого испареніе въ лѣсу въ такомъ случаѣ составитъ 58% того, что дастъ такая же испаряющая поверхность на полѣ <sup>1)</sup>. Если положить, что ослабленіе вѣтра будетъ еще значительнѣе,—разъ въ 5, какъ въ нѣкоторыхъ наблюденіяхъ въ Лѣсномъ Инст. или въ Мариупольскомъ лѣсничествѣ (у Адамова), то лѣсное испареніе составитъ менѣе 45% того, что получится на полѣ при тѣхъ же условіяхъ <sup>2)</sup>. Сказанное относится къ любой испаряющей поверхности, находящейся въ естественныхъ условіяхъ. Въ искусственныхъ условіяхъ, при которыхъ обычно наблюдается испареніе, напр. для испарителей установленныхъ въ метеорологическихъ будкахъ, гдѣ обмѣнъ воздуха еще болѣе затрудненъ самими стѣнками будки, условія будутъ еще невыгоднѣе.

Если еще въ дополненіе къ этому предположить, какъ это и будетъ въ дѣйствительности, что и температура въ лѣсу для испаряющей поверхности обыкновенно будетъ ниже, и что влажность воздуха больше, чѣмъ при тѣхъ же условіяхъ въ полѣ, то цифры испаренія въ лѣсу должны быть еще менѣе, чѣмъ въ полѣ. Вліяніе лѣса въ этомъ направленіи будетъ, конечно, тѣмъ сильнѣе, чѣмъ плотнѣе, сомкнутѣе насажденіе и чѣмъ больше затрудненъ въ немъ обмѣнъ воздуха. Вотъ эти-то причины прежде всего меня заставляли всегда и заставляютъ до сихъ поръ думать, что испареніе въ лѣсу не можетъ быть

---

<sup>1)</sup> Отношеніе  $\sqrt{1} : \sqrt{3} = 0.578$ .

<sup>2)</sup> Отношеніе  $\sqrt{1} : \sqrt{5} = 0.446$ .



велико, какъ о немъ довольно обычно думаютъ и пишутъ, исходя изъ невѣрно понятыхъ фактовъ.

Такимъ образомъ оказывается, что ослабленіе обмѣна воздуха внутри лѣса влечетъ за собою и ослабленіе испаренія. Но этого мало: оно ведетъ за собою и то увеличеніе влажности, которое временами наблюдается въ лѣсу. Въ самомъ дѣлѣ, если обмѣнъ воздуха затрудненъ въ лѣсу сравнительно съ сосѣднимъ полемъ и даже лѣсною поляною, то само собою ясно, что въ нижнихъ слояхъ воздуха, куда именно поступаютъ пары, образующіеся при испареніи, мы должны наблюдать въ лѣсу нѣкоторый избытокъ паровъ сравнительно съ такими же слоями воздуха надъ сосѣднимъ полемъ, гдѣ обмѣнъ воздуха энергичнѣе и гдѣ поэтому пары, доставляемые испареніемъ, быстро диффундируютъ вверхъ, быстро распространяются въ сосѣдніе, менѣе влажные слои воздуха.

Что это дѣйствительно такъ, что причиною этого наблюдаемаго увеличенія и абсолютной, и относительной влажности въ лѣсу служить только ослабленный вѣтромъ обмѣнъ воздуха вблизи испаряющей поверхности, лучшимъ доказательствомъ этого служатъ тѣ цифры, которыя приведены были выше. Увеличеніе лѣсомъ влажности и абсолютной, и относительной должно, само собою ясно изъ предыдущаго, сказаться всего сильнѣе тогда, когда обмѣнъ воздуха наиболѣе слабъ, когда сила вѣтра мала, т. е. вечеромъ или ночью; цифры Шуберта наглядно это подтверждаютъ. То же самое будетъ, когда восходящіе потоки, уносящіе пары вверхъ, слабы, т. е. ночью или зимою; обратное будетъ, когда потоки сильны; вышеприведенныя таблицы это наглядно подчеркиваютъ. Наконецъ вліяніе лѣса въ этомъ отношеніи будетъ тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ гуще насажденіе; вліяніе лиственного лѣса съ густыми кронами, обильнымъ подростомъ поэтому должно быть сильнѣе, чѣмъ для лѣса хвойнаго. Опять въ приведенныхъ выше цифрахъ мы найдемъ и этому достаточное подтвержденіе. Въ чистомъ сосновомъ бору, выросшемъ на горѣльникѣ, — какъ въ Боровомъ лѣсничествѣ, — обмѣнъ воздуха сравнительно мало отличается отъ полевой станціи; и цифры здѣсь говорятъ, что вліяніе лѣса на



влажность здѣсь выражено слабо и даже иногда въ зависимости отъ температурныхъ условій идетъ въ обратную сторону.

Такимъ образомъ... <sup>1)</sup>).

---

---

<sup>1)</sup> *Примѣчаніе Редакціи:* На этихъ словахъ заканчивается рукопись проф. Г. А. Любославскаго, написанная имъ незадолго до смерти. Покойный авторъ считалъ настоящую статью совершенно готовою къ печати и просилъ не вносить въ нее никакихъ измѣненій. Незаконченная въ рукописи фраза повидимому была заключительной, не прибавляя новаго къ тѣмъ выводамъ, которые достаточно ясно и убѣдительно авторомъ выше формулированы.



## Къ исторіи вопроса „О вліяніи лѣса на климатъ“.

Л. Ф. Рудовицъ.

Къ разрѣшенію проблемы о вліяніи лѣса на климатъ стремились давно: сначала путемъ теоретическихъ разсужденій, а позднѣе постановкой соотвѣтствующихъ изслѣдованій, нерѣдко даже въ грандіозныхъ размѣрахъ. Свѣдѣнія объ этихъ работахъ, какъ и результаты ихъ, разбросаны по разнымъ специальнымъ журналамъ или же напечатаны въ видѣ отдѣльныхъ трактатовъ, для которыхъ не существуетъ болѣе или менѣе полнаго библиографическаго указателя.

Для пополненія этого пробѣла проф. Г. А. Любославскій въ свое время предложилъ мнѣ составить списокъ литературы по вышеназванному вопросу. Списокъ собранныхъ статей и краткій историческій обзоръ хода изслѣдованій, какимъ онъ обрисовывается изъ просмотра перечисленныхъ въ списокъ трудовъ и представляетъ настоящую замѣтку.

Вопросъ о вліяніи лѣса на климатъ возникъ еще въ глубокой древности. Первые отрывочныя свѣдѣнія въ литературѣ по этому вопросу встрѣчаются уже у Сенеки, а болѣе частые и обстоятельные разборы появляются въ литературѣ среднихъ вѣковъ. Въ XVI вѣкѣ Фернандо Колонъ, составляя описаніе работъ адмирала *Almirante* и пользуясь судовыми журналами послѣдняго, объясняетъ уменьшеніе дождей на Азорскихъ и Канарскихъ островахъ вырубкою лѣса на нихъ. Приблизительно въ это же время и саксонскій адвокатъ Россигъ доказывалъ, что лѣсъ благотворно дѣйствуетъ на плодородіе почвы. Къ срединѣ XVI вѣка относятся также и первыя законодательныя мѣропріятія, охраняющія лѣсъ ради его полезнаго воздѣйствія на



режимъ рѣкъ. Такъ, въ 1549 году земскіе чины Прованса обратились съ ходатайствомъ къ властямъ о запрещеніи истреблять лѣсъ на горахъ, такъ какъ слѣдствіемъ этого истребленія являются опустошительныя наводненія Роны. Просьба ихъ была уважена въ 1556 году, а нѣсколько позже были изданы законы, налагающіе строгіе кары за уничтоженіе горныхъ лѣсовъ (денежное взысканіе, тѣлесное наказаніе, временное и вѣчное изгнаніе).

Однако, несмотря на признаніе въ XVI вѣкѣ за лѣсомъ полезнаго воздѣйствія на климатъ и водное хозяйство какъ учеными, такъ и законодательными властями, вопросъ этотъ позже снова возбуждается и обсуждается не только отдѣльными учеными (Бюффонъ, Гэ-Люссакъ, Берхгаузъ), но и Академіями Наукъ. Въ 1755 году Хонгстремъ доноситъ Шведской Академіи Наукъ, что лиственные лѣса способствуютъ поврежденію хлѣбовъ морозами, такъ какъ съ распусканіемъ листьевъ появляются туманы, сопутствуемые морозами. Напротивъ, хвойные лѣса, если они окружаютъ болота и препятствуютъ распространенію оттуда морозамъ, дѣйствуютъ благотворно, но если они заслоняютъ солнце и задерживаютъ движеніе воздуха, то они также вредны.

Въ 1825 г. вышла книга Moreau de Jonnes «Memoires sur le diboisement des forêts», въ которой представлены отвѣты на вопросы, предложенные Брюссельскою Королевскою Академіею Наукъ. Эта книга долгое время пользовалась, вслѣдствіе всесторонняго разбора вопроса, большою извѣстностью и въ 1828 г. была переведена на нѣмецкій языкъ. Авторъ начинаетъ свой трудъ разборомъ отношенія человѣка къ лѣсу съ наиболѣе древнихъ временъ—когда лѣса охранялись и почитались священными—и доводитъ до начала XIX вѣка, когда вслѣдствіе развитія промышленности лѣса безпощадно уничтожались. Далѣе разсматривается вліяніе лѣса на климатическіе факторы: температуру и влажность воздуха, количество и повторяемость осадковъ, вѣтеръ, а также на водоносность ключей и рѣкъ, на плодородіе почвы и общественное состояніе народовъ.



Въ сороковыхъ годахъ прошлаго столѣтія съ критикою работы Moreau de Jonnes выступилъ Пфейль. Онъ считаетъ нѣкоторыя положенія Moreau de Jonnes вовсе недоказанными и указываетъ на неправильность приведенныхъ примѣровъ—напр. Астрахань причислена къ лѣсистымъ мѣстностямъ и т. д. Послѣ критики Пфейля постепенно назрѣваетъ мысль, что удовлетворительный отвѣтъ на вопросъ о вліяніи лѣса на климатъ возможенъ только при помощи данныхъ, полученныхъ точными наблюденіями. Слѣдствіемъ такого воззрѣнія и является устройство для изученія означеннаго вопроса специальныхъ метеорологическихъ станцій во всѣхъ почти государствахъ Европы.

Отдѣльныя спорадическія наблюденія въ области лѣсной метеорологіи были начаты еще ранѣе появленія труда Moreau de Jonnes. Такъ, Hunter (1775, 1778) и Schaepfs (1783) въ Нью-Йоркѣ производили наблюденія надъ температурою дерева. Большею систематичностью отличались наблюденія Pictet'a и Maurice надъ температурою дерева (конскаго каштана), воздуха и почвы въ Женевѣ (1796—1800). Рядъ наблюденій, относящихся къ лѣсной и сельско-хозяйственной метеорологіи, производилъ и Кемцъ (1831—34) передъ изданіемъ своей метеорологіи. Зимой 1839—40 г. Bravais и Thomas измѣряли температуру живыхъ и мертвыхъ деревьевъ въ Лапландіи. Въ 1859—60 г. Французское Лѣсное Управленіе опредѣляло количество и распредѣленіе осадковъ въ лѣсу. Въ началѣ шестидесятыхъ годовъ Нердлингеръ и Кручъ устроили въ Саксоніи станціи вблизи значительныхъ лѣсныхъ массивовъ.

Всѣ выше перечисленныя наблюденія были непродолжительны, односторонни и, конечно, не могутъ дать полнаго освѣщенія вопроса. Начало всестороннему и планомѣрному обслѣдованію положилъ проф. Эбермайеръ.

Въ 1861 году въ Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern появилась статья проф. Эбермайера, трактующая о необходимости имѣть точныя данныя для разрѣшенія вопроса о вліяніи лѣса на климатъ, объ установкѣ приборовъ для полученія точныхъ данныхъ и о деталяхъ вопроса, подлежащихъ непо-



средственному разрѣшенію. Баварское министерство финансовъ отнеслось весьма сочувственно къ проекту проф. Эбермайера и 7 іюля 1864 г. рѣшило устроить спеціальныя лѣсныя метеорологическія станціи. По плану проф. Эбермайера каждая станція должна была состоять изъ двухъ отдѣленій: одного—расположеннаго внутри значительнаго лѣсного массива (подъ кронами), и другого — расположеннаго по сосѣдству, на полѣ. Задачей этихъ станцій было изучить и выяснить соотношенія между слѣдующими элементами въ лѣсу и на полѣ: температурою, влажностью воздуха, испареніемъ съ свободной водной поверхности, испареніемъ почвы, температурою почвы, количествомъ осадковъ, достигающихъ почвы, количествомъ просачивающейся воды, а также температурой лѣсныхъ деревьевъ на высотѣ груди и въ кронахъ, содержаніемъ озона въ лѣсу и на полѣ.

Съ января 1868 г. начаты были правильныя наблюденія на 6 парныхъ и 1 одиночной станціи; въ сентябрѣ того же года была открыта еще одна станція въ Богеміи. Наблюденія на этихъ станціяхъ производились въ 7 ч. утра и въ 5 ч. дня въ теченіе 10 лѣтъ; затѣмъ станціи были закрыты. Въ началѣ 80-хъ годовъ снова были открыты двѣ станціи. Результаты наблюденій на баварскихъ станціяхъ за первые три года опубликованы въ книгѣ проф. Эбермайера «Die physikal. Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden», вышедшей въ 1873 г., а результаты наблюденій надъ осадками приведены въ другой работѣ проф. Эбермайера «Untersuchungs Ergebnisse über die Menge und Verteilung der Niederschläge in den Wäldern».

Почти одновременно съ открытіемъ станцій въ Баваріи, начинаются (1868) работы на 3 лѣсо-метеорологическихъ станціяхъ въ Швейцаріи, гдѣ въ кантонѣ Бернѣ Фанкхаузеромъ были устроены станціи по образцу баварскихъ. Наблюденія на нихъ продолжались до сентября 1888 г. и печатались въ Schweiz. Zeitschrift für das Forstwesen и въ Jahrbücher des tel-lur. Observatorium in Bern. Сводка наблюденій была произведена впервые за 12 лѣтъ и опубликована подъ заглавіемъ «Vergleichende forstl.-meteor. Beobachtungen in Kanton Bern.» въ



Wollny Forschungen. Сводка за все время наблюдений (19 л.) по некоторым вопросам произведена А. Zschokke и напечатана под заглавием «Ergebnisse d. Beobacht. an dem in Kanton Bern zur forstl. Zwecken erricht. meteor. Stationen». После закрытия этих станций в Швейцарии начались наблюдения на двух группах новых станций: в Haidenhaus'е вблизи Пигдаи, и в Adlisberg'е вблизи Цюриха.

Здесь особенное внимание было обращено на распределение осадков в лѣсу, для чего были установлены специальные дождемѣры. Результаты наблюдений издавались Билльвилеромъ и Бюлеромъ в Mitt. d. Schw. Centralanstalt f. d. forstl. Versuchswesen. Наблюдения надъ осадками дали материалъ для статьи Бюлера «Die Niederschläge im Walde».

Во Франціи начало лѣсо-метеорологическимъ наблюдениямъ положилъ М. А. С. Беккерель съ сыномъ в концѣ пятидесятихъ годовъ прошлаго столѣтія. Всѣ наблюдения Беккерелей надъ температурою почвы, деревьевъ, количествомъ выпадающихъ осадковъ в лѣсныхъ и безлѣсныхъ мѣстностяхъ, силою вѣтра и градобитіями были, главнымъ образомъ, сосредоточены в 70 миляхъ къ югу отъ Парижа в Chatillon sur Loing.

Нѣсколько позже Беккерелей, во Франціи начались (1867) параллельныя наблюдения в лѣсу и на полѣ на станціяхъ, организованныхъ проф. Matthieu вблизи Нанси. Для болѣе детального изученія распределения осадковъ на одной изъ нихъ (Cing Franches) былъ устроенъ дождемѣръ, улавливающий не только осадки, проникающіе черезъ кроны, но и стекающіе по стволу. Этотъ дождемѣръ окружалъ стволъ дерева и доходилъ до периферіи кроны.

Кромѣ Беккерелей и проф. Matthieu, во Франціи вопросомъ о вліяніи лѣса на климатъ занимались в семидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія Fautrat и Sartiaux, устроивъ в департаментѣ Oise, южная часть котораго изобиловала хорошимъ лѣсомъ, двѣ пары параллельныхъ станцій—в Hallate и Ermenonville. В каждомъ мѣстѣ какъ лѣсная, такъ и полевая станціи имѣли два отдѣленія: в лѣсу одно—подъ кронами



деревьевъ (1.4 м. надъ почвою) и другое—на особомъ сооруженіи надъ кронами (14 м. надъ почвою). Точно такія же двѣ пары станцій имѣлись на полѣ—на 1.4 и 14 м. надъ почвою. Отрывочныя наблюденія на этихъ станціяхъ производились съ 1874 по 1878 годъ; данныя печатались въ *Comptes Rendus*.

Въ Пруссіи и въ нѣкоторыхъ другихъ германскихъ государствахъ лѣсометеорологическія наблюденія производились подъ руководствомъ проф. Мюттриха на станціяхъ баварскаго типа. Къ устройству ихъ было приступлено въ 1874 году. При выборѣ мѣста станцій обращалось особенное вниманіе на то, чтобы оба отдѣленія находились приблизительно на одинаковой высотѣ надъ уровнемъ моря, на почвѣ одинаковаго состава, одинаково были бы удалены отъ опушекъ (100—200 м.) и чтобы лѣсная станція находилась бы въ сомкнутомъ насажденіи, по возможности, большаго массива, а полевая на открытомъ полѣ или лугу, площадью не менѣе 5 гектаровъ. Кромѣ Пруссіи, гдѣ было устроено 10 парныхъ станцій, 3 станціи были открыты въ Эльзасъ-Лотарингіи и по 1 въ Вюртембергѣ, Брауншвейгѣ, Ганноверѣ и Тюрингенѣ. Наблюденія на этихъ станціяхъ производились въ 8 ч. утра и въ 2 ч. дня вплоть до 1896 г., такъ что для нѣкоторыхъ станцій имѣются наблюденія за 22 года. Результаты наблюденій издавались проф. Мюттрихомъ подъ заглавіемъ «Beobachtungsergebnisse d. v. d. forstl. Versuchsanstalten des Königsreichs Preussen... eingerichteten forst.—meteor. Stationen», а также приложеніемъ къ *Zeitschr. f. Forst und Jagdwesen*. Общей сводки результатовъ этихъ наблюденій еще не сдѣлано, имѣются только сводки за болѣе или менѣе продолжительное время по отдѣльнымъ вопросамъ. На этихъ станціяхъ производились также работы методологическаго характера, а именно, сравнивались разнаго типа установки для наблюденій надъ температурой и влажностью воздуха. На нѣкоторыхъ станціяхъ были также (1889—1897 г.) установлены термографы Ришара. На методологическіе вопросы особенное вниманіе обратилъ проф. Шубертъ въ 90-хъ годахъ, сличая данныя полевыхъ станцій съ ближайшими общеметео-



рологических станціями, а также сравнивая показанія принятыхъ установокъ съ аспираціонными психрометрами Ассмана, и дождемѣровъ старой конструкціи съ приборами Гельмана.

Почти одновременно съ организаціей лѣсометеорологической службы въ Пруссіи и Шведское правительство (1876 г.) поручило Центральному Метеорологическому Институту организовать сѣть станцій для выясненія вліянія лѣсовъ на климатъ, на количество выпадающихъ осадковъ и т. п. Для изученія этихъ заданій А. Форсманъ (1876 — 1877) и Хамбергъ (съ 1878) устроили 13 метеорологическихъ станцій. Изъ нихъ 3 станціи были парныя (одно отдѣленіе въ лѣсу между деревьями, а другое — невдалекѣ на прогалинѣ), 3 станціи въ лѣсистой мѣстности на прогалинѣ и 7 станцій на безлѣсной равнинѣ. Результаты наблюденій этихъ станцій и описаніе ихъ помѣщены въ трудѣ Хамберга, переведенномъ на русскій языкъ подъ заглавіемъ: «О вліяніи лѣсовъ на климатъ Швеціи». Для выясненія вопроса о вліяніи лѣса на осадки Хамбергъ пользовался 15-лѣтними наблюденіями большого числа дождемѣрныхъ станцій (371—466), расположенныхъ въ мѣстностяхъ съ разной степенью лѣсисности.

Нѣсколько иначе къ разрѣшенію вопроса о вліяніи лѣса на климатъ приступили въ Австріи въ срединѣ восьмидесятыхъ годовъ прошлаго столѣтія. По проекту и подъ руководствомъ Лоренцъ фонъ Либурнау были устроены въ трехъ мѣстахъ радіальныя сѣти метеорологическихъ станцій — станціи располагались по направленію господствующихъ вѣтровъ съ востока на западъ, причемъ часть станцій находилась въ лѣсу на небольшихъ полянахъ, часть внѣ лѣса, вблизи опушекъ и на нѣкоторомъ разстояніи отъ нихъ. Лоренцъ фонъ Либурнау производилъ также изслѣдованія надъ распредѣленіемъ температуры и влажности воздуха подъ кронами, въ кронахъ и надъ кронами лѣса и на соотвѣтствующихъ высотахъ надъ полемъ. Результаты наблюденій изданы организаторомъ подъ заглавіемъ: «Beobachtungen a. d. Radialstationen in Galizisch-Podolien, d. Nord-Karpatischen Vorlande und. a. d. Thayoplateau in Nieder Österreich».



Кромѣ Лоренцъ фонъ Либурнау въ Австріи, именно на Карстѣ параллельныя наблюденія (въ лѣсу и внѣ его) производилъ лѣтомъ 1897 г. Гоппе, примѣняя самопишущіе приборы и аспираціонные психрометры Ассмана.

Спустя 10 лѣтъ примѣру Австріи послѣдовала и Германія. 12 марта 1895 Landes Ökonomie Kollegium рѣшила, что для изслѣдованія климатологическаго значенія лѣса желательно надѣ отдѣльнымъ лѣснымъ комплексомъ, расположеннымъ въ безлѣсной мѣстности, произвести рядъ метеорологическихъ наблюденій какъ въ самомъ лѣсу, такъ и внѣ его—въблизи и на нѣкоторомъ разстояніи. Второе собраніе международнаго союза по лѣсному опытному дѣлу въ Брауншвейгѣ (сентябрь 1896 г.) постановило, что для реализаціи этого проекта надо въ большемъ лѣсномъ массивѣ устроить станціи на полянѣ и подъ кронами, а внѣ лѣса—въблизи него (100—200 м. отъ опушки, одну съ восточной, другую съ западной стороны) и на нѣкоторомъ разстояніи (1000—1500 м. какъ съ запада, такъ и съ востока). Станціи должны быть снабжены лучшими инструментами, и главное вниманіе должно быть обращено на опредѣленія температуры и влажности воздуха, направленія и силы вѣтра. Кромѣ того должны быть организованы въ лѣсу и внѣ его наблюденія надъ осадками по возможности съ наибольшимъ числомъ дождейровъ. Осенью 1899 г. планъ отчасти былъ приведенъ въ исполненіе. Для устройства станцій былъ избранъ лѣсной массивъ «Landsberger Heide», площадью въ 47995 гектаровъ. Для организаціи дождемѣрныхъ сѣтей были выбраны въ равнинныхъ мѣстностяхъ 6 участковъ лѣса, площадь cadaго была не менѣе 3000 гектаровъ. При этомъ въ каждомъ мѣстѣ установленъ рядъ дождейровъ на полянѣ внутри лѣса, на окраинѣ лѣса и въ 1000—1500 м. отъ лѣса на полѣ. На 4 участкахъ начались наблюденія съ осени 1900 г., а на 2 съ 1 октября 1901 года.

Въ Россіи лѣсо-метеорологическія наблюденія начались въ началѣ 90-хъ годовъ, когда экспедиціею, снаряженною Лѣснымъ Департаментомъ подъ руководствомъ проф. Докучаева, былъ устроенъ рядъ метеорологическихъ станцій, имѣющихъ, между



прочимъ, цѣлью узнать, «имѣютъ ли лѣса (естественные и искусственные), и какое именно, значеніе для мѣстнаго климата и грунтовыхъ водъ...»

Результаты наблюденій станцій печатались завѣдующимъ Н. П. Адамовымъ въ Трудахъ Экспедиціи и въ Трудахъ опытныхъ лѣсничествъ. Въ 1904 г. была устроена еще одна пара станцій (подкронная и на большой полянѣ) въ Боровомъ опытномъ лѣсничествѣ, Самарской губ. Сводка наблюденій этихъ станцій напечатана А. П. Тольскимъ и С. Д. Охлябининимъ въ 47 т. Записокъ по Общей Географіи, Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

Кромѣ наблюденій на станціяхъ перечисленныхъ организацій, для изслѣдованія отдѣльныхъ пунктовъ вопроса о вліяніи лѣса на климатъ предпринимались соотвѣтствующія, болѣе или менѣе продолжительныя, наблюденія отдѣльными лицами. Такъ, напр., еще въ 60-хъ годахъ Риволи производилъ психрометрическія наблюденія около Позена, Р. la Cour въ Ютландіи, проф. Эбермайеръ въ 90 годахъ въ Тиролѣ, Гоппе въ разныхъ насажденіяхъ Карста, проф. Шубертъ около Эберсвальде, Н. П. Адамовъ въ Воронежской губ. и Г. Н. Высоцкій въ Велико-Анадольскомъ лѣсничествѣ. Изслѣдованія надъ распредѣленіемъ осадковъ въ лѣсу и задерживаніемъ ихъ кронами производились Гоппе и Риглеромъ въ Маріабруннѣ. Надъ распредѣленіемъ зимнихъ осадковъ въ лѣсу и вблизи него особенно потрудились русскіе изслѣдователи: проф. Г. А. Любославскій, А. П. Тольскій, С. Д. Охлябининъ, И. Н. Клингенъ, Н. А. Михайловъ, проф. Нестеровъ и др. Специальныя изслѣдованія надъ вліяніемъ лѣса на вѣтеръ были произведены въ Румыніи І. Мурат'омъ и въ Каменностепномъ оп. лѣсничествѣ А. Баціевымъ.

Помимо непосредственныхъ метеорологическихъ наблюденій въ лѣсу или вблизи него, о вліяніи лѣса на климатъ или отдѣльные его элементы можно судить также на основаніи данныхъ, добытыхъ обще-метеорологическими станціями. Въ этомъ направленіи имѣются работы извѣстныхъ климатологовъ и ученыхъ — проф. А. И. Воейкова, проф. І. Ханна, проф. І. Шу-



берта, проф. Шрейбера, проф. Н. Henry, М. Е. Marchand'a, Brandis'a, Blanford'a, Gannet'a и др.

Краткій историческій обзоръ изслѣдованій даетъ представленіе о количествѣ труда, затраченнаго на разрѣшеніе вопроса о вліяніи лѣса на климатъ, но общей исчерпывающей сводки всѣхъ полученныхъ изслѣдованіями результатовъ до сихъ поръ еще не сдѣлано.

### Литература по вопросу «О вліяніи лѣса на климатъ».

- Blanford, H.* Wald und Regen in Indien (Met. Zeitsch. 1888, 235.)
- Boller, W.* Untersuchungen über die Bodentemperaturen an den forstl.-meteor. Stationen in Elsass-Lothringen (Geogr. Abh. a. El. Lotr. 1894, I).
- Bock, Dr. O.* Verdunstung an den forstl.-met. Stationen in Els. Lothringen (Реш. Met. Zeit. 1904, 82).
- Brandis.* Regen und Wald in Indien (Met. Zeit. 1887, 369).
- Bühlwiler und Bühler.* Die forstliche meteorolog. Stationen. (Met. Schw. Centr. f. Vers.)
- Bühler, Dr. A.* Die Niederschläge im Walde. (Mit. Schw. Centr. f. Vers. T. II, 127).
- Bühler, Dr. A.* Der Einfluss der Bodenkonfig. und des Waldes auf die Hagelhäufigkeit. (Реш. Wollny. Forsch. 1890, 369).
- Breitenlohner, Dr.* Die meteorologischen Radialstat. Zur Lösung der Waldklimafrage. (Centr. f. d. ges. Forstw. 1893, 115).
- La Cour, P.* Skorenes Inflüdeelse paa Varmen. (Реш. Zeit. Öst. Ges. f. Met. 1872, 254).
- Ebermayer, Dr. E.* Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden, 1873.
- Geschichtliche Entwicklung d. forst. met. Stationen und ihre Zukünftigen Aufgaben. (Der forst. Versuchswesen III, I, 1882).
  - Vertheilung der Niederschläge in den Wäldern. (Forst.-naturw. Zeit. 1897, 283).
  - Beziehungen des Waldes zu Gewitter und Hagel. (Реш. Wollny Forsch. 1889, 368).
  - Folgen der Entwaldung für Klima und Wasser. (Z. Öst. Ges. f. M. 1879, 361).
  - Ueber den Einfluss des Waldes auf den Regen. (Z. Öst. G. f. M. 1884, 288).
- Elsner, v. G.* Die Niederschlagsverhältnisse der „Göltzter Heide“ und ihr er Umgebung. (Met. Zeit. 1904, 510).
- Endres, Dr. M.* Handbuch der Forstpolitik (V глава).
- Fankhauser.* Vergleichende forstl. meteor. Beobachtungen. (Реш. Wollny Forsch. 1882, 316).
- Fautrat.* Ueber den Einfluss des Waldes auf die Lufttemperatur. (Реш. Woll. Forsch. 1878, 473; Z. Ö. G. M. 1878).



- Fautrat und Sartiaux.* Einfluss des Waldes auf die Regenmenge. (Peř. Z. Öst. G. M. 1874, 384).
- Fautrat.* Einflüsse von Laubholz im Vergleich zu Nadelholz auf den Regen und den Wassergehalt der Luft. (Peř. Wollny Forsch. 1878, 474).
- Fautrat.* Einfluss der Fichtenwälder auf die Niederschläge und Luftfeuchtigkeit. (Z. Öst. G. M. 1877).
- Fischbach, v.* Ueber den Einfluss des Waldes auf atmosphärischen Niederschläge. (Met. Zeitschr. 1893, 194).
- Welche Wege sind bei der Beweisführung in Betreff der Wohlfartswirk. des Waldes einzuschlagen. (Centr. f. d. Forstw. 1890, 433).
  - Forest influences (Сборникъ статей). Washington. 1902.
- Gannet.* Bewirken Anbau und Aufforstung eine Zunahme der Niederschläge. (Peř. Wollny For. 1888, 287).
- Hann Dr. J.* Ueber den Einfluss des Waldes auf die Klimatische Temperatur Met. Zeit 1886, IX.
- Klimatologie.
- Heck, C.* Die Hagelstatistik Württembergs (Peř. Cent. f. d. g. Forstw. 1890, 82).
- Hoppe, Dr. E.* Regenmessung unter Baumkronen (Mit. f. Vers. Östr. 1896. XXI).
- Regenergiebigkeit unter Jungwuchs (C. f. g. Forstw. 1902. III).
  - Einfluss der Freilandsvegetation und Bodenbedeckung auf die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. (Mit. f. Vers. Öst. 1895).
  - Sind die f. m. Beobachtungen in der bisherigen Weise fortzusetzen, oder sind... 1896.
  - Forstmeteorologische Studien in Karstgebiete (C. f. g. Forstw. 1898, 99).
- Lehr, J.* Die Niederschläge in Böhmen (D. Wetter 1888, 213).
- Lorenz von Liburnau Dr. J.* Untersuchungen über die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft, in und über den Baumkronen des Waldes sowie in Freilande (Mit. f. Vers. Öst.).
- Beobachtungen an den Radialstationen (Mit. f. Vers. Öst.).
  - Uebersicht der neuesten Arbeiten und Publikationen über die Beziehungen zwischen Wald und Klima (Peř. Wollny Forsch. 1881, 306).
  - Ueber die Aufstellungen der Thermometer der öster. Radialstationen (Met. Zeit. 1893, 309).
  - Wald, Klima und Wasser, 1878.
- Matthieu, A.* Vergleichende land und forst. meteor. Beobachtungen (Peř. Wollny For. 1879, 422).
- Marchand, M. E.* Einfluss des Waldes auf die Regenmenge (Peř. Met. Z. 1905, 229).
- Meyer,* Einfluss der Bewaldung auf Hagelgefahr (Peř. Met. Z. 1900, 234).
- Müttrich, Dr.* Ueber den Einfluss des Waldes auf die periodischen Veränderungen der Lufttemperatur (Z. f. für. Jagdw. 1890, 385).
- Ueber den Einfluss auf die Lufttemperatur nach den in Eberswalde an verschiedenen aufgesdelt. Thermom. gem. Beobacht. (Met. Z. 1900, 356).
  - Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der K. R. Preussen und in den Reichslanden eingerichteten f. m. Stationen.
  - Bericht über die Untersuchung der Einwirkung des Waldes auf die Menge der Niederschläge.
  - Ueber die Einrichtung von meteorol. Stationen zur Erforschung der Einwirkung des Waldes auf das Klima. (Das. Wetter 1900, 121).



- Ueber den Einfluss des Waldes auf die Grösse der atmosphärischen Niederschläge (Das Wetter 1892).
- Jahresberichte über die Beobachtungsergebnisse in K. Preussen. (Peß. Z. ö. G. M. 1878, 378).
- Beobachtungen der Erdboden temperaturen auf. d. f. m. Stationen. (Peß. Z. ö. G. M. 1879, 268).
- Ueber Spät und Frühfroste (Peß. Met. Z. 1898, 51).
- Die zu forstlichen zwecken in K. Preussen und in Els. Lotr. errichteten meteorol. Stationen (Z. f. F. u. Jagdw. 1875, 425).
- Ueber die Aufstellung der Thermometer auf den f. m. Stationen und deren Einfluss auf die Beobachtungen. (Z. f. F. n. Jagdw. 1896, 472).
- Monatsbericht über die Beobachtungsergebn. d. f. m. Station in Els. Lotr. (Peß. Z. Ö. G. M. 1882, 454).
- Nördlinger, Th.* Der Einfluss des Waldes auf die Luft und Bodenwärme (Peß. Wollny Forsh 1885, 317).
- Morau de Jonnes, M. A.* Untersuchungen über die Veränderungen die durch die Ausrottung der Wälder in dem physischen Zustand der Länder entstehen (nep. Wiedeman 1828).
- Pfeil,* Rührt der niedrige Wasserstand der Flüsse und insbesondere derjenige der Elbe und Oder... von der Verminderung der Wälder (Krit. Bl. 11, II. 12).
- Riegler, W.* Beobachtungen über die Abfuhr meteorischen Wassers entlang den Hochstammen (Peß. Woll. Foh. 1880, 101).
- Riniker.* Die Hagelgehläge und ihre Abhängigkeit von der Oberfläche und Bewaldung in Kanton Aargau (Peß. Z. Ö. G. M. 1881, 521).
- Rivoli J.* Ueber den Einfluss der Walder auf die Temperatur der Untersten Luftschichten. 1869.
- Rörig, A.* Waldungen und Hagelfälle. (Met. Z. 1902, 580).
- Schreiber, P.* Die Einwirkung des Waldes auf Klima und Witterung. (Thar. Jahrb. 1899).
- Schubert, J. Prof.* Ueber die Ermittlung der Temperatur und Feuchtigkeit unterschiede zwischen Wald und Feld. (Z. f. F. n. Jagdw. 1893, 441).
- Der jährliche Gang der Luft und Bodentemperatur in Freiem und in Waldungen und der Wärmeaustausch in Erdboden.
- Vergleichende Temperatur und Feuchtigkeitsbestimmungen. 1901.
- Der Einfluss der Wälder auf Klima. (Met. Z. 1900, 561).
- Wald und Niederschlag in Westpreussen und Posen. (Z. f. F. und Jagdw. 1906, 11).
- Die Wärmeaustausch.
- Die Witterung in Eberswalde im Jahre 1904. (Z. f. F. u. Jagdw. 1905, 5).
- Temperatur und Feuchtigkeit der Luft auf freiem Felde im Kiefern und Buchenbestände (Z. f. F. u. Jagdw. 1897, X).
- Temperatur und Feuchtigkeit der Luft auf freiem Felde und Kiefernwalde. (Met. Zeit. 1895, V).
- Einfluss der Windstärke auf den Temperaturunterschied zwischen Feld und Wald. (Peß. Wollny Forsh. 1891, 364).
- Die jährliche Temperaturextreme im Felde und im Walde. (Z. f. F. und Jagdw. 1893, 28).
- Ueber den Temperaturunterschied zwischen Feld und Wald und den Einfluss der Thermometer aufst. auf die Ermit. derselben. (Met. Z. 1895, 361).
- Wald und Niederschlag in Schlesien. (Z. f. F. und Jagdw. 1905, 375).



- Monats und jahresmittel der Bodentemperatur auf dem Felde und in Kiefernwalde (Peф. Met. Z. 1888 (69).
- Temperatur und Feuchtigkeit der Luft im freiem Felde, im Kiefern und Buchenbestände (Met. Z. 1898, 134).
- Der Einfluss des Waldes auf das Klima nach neuen Untersuchungen der forstl. Versuchsanstalten in Preussen. (Met. Z. 1904, 303).
- Ueber den Einfluss der schlesischen Kiefernwaldes auf die mittlere Sommer temperatur ihrer Umgebung (Das Wetter 1897, 178).
- Der Niederschlag in der Letzlinger Heide. (Z. f. F. und Jagdw. 1907, VIII).
- Wagner, Dr. E.* Der Klimatische Einfluss des Waldes. (Das Wetter 1888, 73).
- Weber, Dr.* Lorey's Handbuch der Forstwissenschaft.
- Zschokke A.* Ergebnisse der Beobachtungen an dem in Kanton zu forstl. Zwecken erricht. meteorol. Stationen. (M. Schw. C. f. Vers. 1891).
- Versammlung des internat. Verbandes forstl. Versuchsanstalten zu Braunschweig 1896. (Z. f. F. und Jagdw. 1897, 104).
- Адамовъ, Н. П.* Метеорологическія наблюденія 1892—94 гг. (Тр. Эксп. Л. Д-та т. III, 1).
- Метеорологическія наблюденія 1894—1895. гг. (Тр. Эксп. Л. Д-та т. III, 2).
- Метеорологическія наблюденія 1896—1898 гг. (Тр. Оп. Л-въ т. 1.)
- Психометрическія наблюденія въ лѣсу и степи. (Тр. Оп. Л-въ т. 1).
- Анри, Э.* Лѣса и осадки (переводъ В. Бальцъ). (Почвовѣдѣніе 1906, 1—4).
- Бауіевъ, А.* Вліяніе лѣсныхъ полосъ на силу вѣтра. (Тр. Оп. Л-въ. III. 1905).
- Воейковъ, А. И.* проф. Климаты земного шара. 1884.
- По вопросамъ лѣсной метеорологіи. (Мет. Вѣстн. 1892, 51).
- Суточный ходъ температуры въ полѣ и въ лѣсу. (Мет. В. 1893, 74).
- О вліяніи растительности на количество выпадающихъ осадковъ. (С. х. и Лѣсов. т. СЛХ, II).
- Вейнбергъ. Лѣсъ.*
- Висоцкій, Г. Н.* Суточные минимумы температуры. (Тр. Эксп. Л. Д-та, 1894).
- Къ вопросу о вліяніи лѣса на надземную влажность въ Россіи. (Тр. III съѣзда по с. х. оп. д.).
- Клингенъ, И. Н.* Вліяніе культуры растительности на выпаденіе осадковъ. (Мет. Вѣстн. 1893, I, II).
- Снѣжный покровъ. (Мет. Вѣстн. 1892, 223).
- Любославскій, Г. А.* проф. Снѣгъ. (Энци. сл. Брокг. и Ефр.).
- Еще о снѣжномъ покровѣ. (Мет. Вѣстн. 1893, XI).
- Михайловъ, Н. А.* Снѣжный покровъ въ лѣсу и степи. (Тр. Оп. Л-въ 1905).
- Мурагъ, I.* Вліяніе лѣса на вѣтеръ. (Реф. Мет. Вѣстн. 1907, 9).
- Охлябининъ, С. Д.* Снѣжный покровъ въ Бузулукскомъ бору зимой 1901—2 гг. 1904.
- Метеорологическія наблюденія въ Бузулукскомъ бору за 1903 г. 1905.
- Къ вопросу о вліяніи лѣса на климатъ. (Зап. по Общей Геогр. 47 т.).
- Таргонскій, В. А.* Къ вопросу о вліяніи лѣсовъ на явленіе града въ Европ. Россіи.
- Тольскій, А. П.* Наблюденія надъ снѣжнымъ покровомъ зимою 1900—1 гг. (Изв. И. Л. Н. IX).
- Наблюденія надъ снѣжнымъ покровомъ зимою 1901—2 гг. (Изв. И. Т. X.).
- Лѣсъ и гидрологическіе вопросы на 4 междунар. съѣздѣ представителей лѣсн. оп. учрежденій. (Лѣсн. Журн. 1904, 6).

— Изъ наблюденій надъ температурой почвы въ Бузулукскомъ бору. (Зап. Общ. Геогр. 47 т.).

*Хамбергъ, Др.* О вліянні лѣсовъ на климатъ Швеціи.

— О вліянні лѣсовъ на климатъ Швеціи (сніжный покровъ). (Реф. Еж. Бюл. 1897, 43).

— О вліянні лѣсовъ на климатъ Швеціи (осадки). (Реф. Met. Z. 1898, 40).

*Эбермайеръ, Э.* Разности температуры и влажности воздуха въ лѣсу и откры-  
томъ полѣ. (Мет. Вѣстн. 1895, VIII).

---



## О задачахъ лѣсоводственной метеорологіи.

Лѣсничій Борового опытнаго лѣсничества А. П. Тольскій.

Терминъ «лѣсоводственная метеорологія» впервые, кажется, употребляется въ литературѣ. Этимъ наименованіемъ имѣется въ виду отгнать направленіе метеорологическихъ изслѣдованій исключительно въ цѣляхъ разрѣшенія различныхъ лѣсоводственныхъ вопросовъ.

Какъ это ни странно, но тѣмъ не менѣе приходится сознаться, что изслѣдованія въ области лѣсной метеорологіи, гдѣ сосредоточено разрѣшеніе всѣхъ вопросовъ по метеорологіи лѣса, обходятъ стороною задачи, касающіяся непосредственно практики лѣсного хозяйства, и исключительное вниманіе удѣляютъ изученію вліянія лѣса на климатъ. Несмотря на все значеніе этихъ изслѣдованій, игнорированіе запросовъ лѣсохозяйственной практики, особенно со стороны лѣсныхъ опытныхъ учреждений, ничѣмъ не оправдывается, тѣмъ болѣе, что періодъ времени, въ теченіе котораго производятся лѣсометеорологическія изслѣдованія, достаточно великъ<sup>1)</sup>, чтобы, болѣе или менѣе выяснивъ основныя положенія метеорологическихъ условій въ лѣсу, коснуться также и послѣднихъ вопросовъ.

Между тѣмъ приходится констатировать обратное. Послѣ довольно сильнаго увлеченія лѣсной метеорологіей, интересъ къ ней настолько понизился, что въ настоящее время въ Западной Европѣ почти совершенно не производится изслѣдованій

---

<sup>1)</sup> Одни изъ первыхъ наблюденій надъ осадками въ лѣсу, произведенныя около Нанси проф. Матье, относятся къ 60 и 70 гг. прошлаго столѣтія, такъ же какъ и весьма обстоятельныя изслѣдованія въ этомъ направленіи проф. Эбермайера въ Германіи. (Лѣс. Жур. 1873 г. вып. 2).



въ области лѣсной метеорологіи. Также и въ Россіи эти изслѣдованія далеко не привлекаютъ къ себѣ такого вниманія, какъ прежде. Проявленія интереса къ обслѣдованію лѣсного хозяйства въ метеорологическомъ отношеніи также не замѣтно. Паденіе интереса къ лѣсной метеорологіи имѣло своимъ слѣдствіемъ то, что многія положенія, выясненныя наблюденіями въ этой области, не были использованы лѣсными хозяевами въ практическомъ отношеніи. Причина же слабой заинтересованности лѣсныхъ хозяевъ въ выводахъ лѣсной метеорологіи происходитъ, вѣроятно, оттого, что всѣ извѣстныя въ литературѣ изслѣдованія по вопросу о вліяніи лѣса на климатъ не настолько широко были поставлены, чтобы можно было сдѣлать обобщенія, и вслѣдствіе этого полученные выводы не могли претендовать на всеобщее признаніе. Этимъ только, конечно, и объясняется пресловутый споръ защитниковъ благотворнаго вліянія лѣса на сохраненіе влаги въ почвѣ и ихъ противниковъ, съ цифрами въ рукахъ доказывавшихъ болѣе сильное высушиваніе почвы подъ лѣсомъ.

Лѣсному хозяйству данныя лѣсной метеорологіи, при правильномъ ихъ пониманіи, могли бы быть въ нѣкоторыхъ случаяхъ полезны, хотя не въ такихъ размѣрахъ, какъ это необходимо. Но въ практикѣ, за немногими исключеніями, какъ сказано выше, метеорологія совершенно отсутствуетъ. Кромѣ неумѣнья лѣсководовъ использовать данныя лѣсной метеорологіи, послѣднія съ своей стороны не всегда можетъ дать опредѣленные отвѣты на интересующіе лѣсководовъ вопросы, потому что

1) задачи лѣсной метеорологіи и лѣсководства не совпадаютъ между собою;

2) параллельныя наблюденія лѣсныхъ и полевыхъ станцій, которыми пользуется лѣсная метеорологія, даютъ указанія только относительно направленія, въ какомъ произойдутъ измѣненія въ метеорологическихъ условіяхъ при закладкѣ, напр., какой либо рубки. Что же касается до интенсивности или степени этихъ измѣненій, то для разрѣшенія этого вопроса нельзя обойтись безъ не посредственныхъ наблюденій. Поэтому лѣсная метеорологія во многихъ случаяхъ не можетъ удовлетворить запросы лѣсководства въ метеорологическомъ отношеніи.



Требовать со стороны лѣсной метеорологіи и климатологіи болѣе внимательнаго отношенія къ запросамъ лѣсохозяйственной практики также нельзя, потому что измѣненія въ метеорологическихъ условіяхъ, происходящія при правильномъ веденіи хозяйства, не настолько значительны, чтобы они могли болѣе или менѣе замѣтно отразиться на общемъ состояніи климата, или отдѣльныхъ его элементахъ. Поэтому для климатологіи учетъ всѣхъ происходящихъ отсюда измѣненій, напр., подъ вліяніемъ перераспредѣленія лѣсныхъ комплексовъ вслѣдствіе рубокъ и постепеннаго возобновленія насажденій, представляетъ второстепенный интересъ, для лѣсоводства же, наоборотъ, одинъ изъ основныхъ.

Какъ увидимъ далѣе, можно привести много примѣровъ изъ лѣсоводственной практики, когда использованіе метеорологическихъ методовъ изслѣдованія должно производиться независимо отъ того, насколько это можетъ быть полезно и интересно для метеорологіи. Поэтому въ интересахъ лѣсного хозяйства необходимо всѣ лѣсоводственные вопросы, требующіе обслѣдованія съ метеорологической точки зрѣнія, выдѣлить въ особый отдѣлъ, названный нами лѣсоводственной метеорологіей, гдѣ и должны быть сосредоточены всѣ эти изслѣдованія. Такимъ путемъ, лѣсоводственная метеорологія пріобрѣтаетъ самостоятельную область изслѣдованія для разрѣшенія своихъ собственныхъ задачъ, со стороны же метеорологіи воспользуется только методами и способами наблюденій. Группировка послѣднихъ въ научный отдѣлъ съ особымъ названіемъ придастъ послѣднему больше определенности, а кромѣ того этимъ будутъ указаны цѣли и границы изслѣдованія.

Лѣсоводственная метеорологія должна для хозяйственныхъ цѣлей изучать лѣсъ въ метеорологическомъ отношеніи, т. е. освѣщать съ метеорологической стороны всѣ лѣсохозяйственныя мѣропріятія и, въ дополненіе къ этому, изучать вліяніе метеорологическихъ условій на развитіе древесныхъ породъ и насажденій.

Однимъ изъ самыхъ главныхъ хозяйственныхъ мѣропріятій въ лѣсу является закладка рубокъ; забота лѣсоустроителя при



этомъ заключается въ томъ, чтобы условія, создаваемыя закладываемыми лѣсосѣлками, отвѣчали требованіямъ естественнаго или, въ крайнемъ случаѣ, искусственнаго возобновленія. Давно извѣстно, что при сплошныхъ рубкахъ приходится считаться съ направленіемъ господствующихъ вѣтровъ, закладывая лѣсосѣлки перпендикулярно послѣднимъ. Этимъ оказывается содѣйствіе болѣе или менѣе правильному распредѣленію сѣмянъ на площади лѣсосѣлки. Затѣмъ нельзя отрицать, что различная ширина лѣсосѣкъ создаетъ неодинаковыя метеорологическія условія, различнымъ образомъ отражающіяся на состояніи естественнаго возобновленія породъ. Изслѣдованія, поставленныя въ этомъ направленіи въ Пруссіи и въ Россіи (въ Бузулукскомъ бору), въ обоихъ случаяхъ показали непригодность узкихъ лѣсосѣкъ (шириною въ 10 саж.), несмотря на все различіе въ климатическомъ отношеніи этихъ районовъ.

Общая основная причина, неблагопріятно отражающаяся на состояніи возобновленія, какъ въ Пруссіи, такъ и въ Бузулукскомъ бору, одна и та же—слабый обмѣнъ воздуха на лѣсосѣнкахъ, ширина которыхъ не превышаетъ 10 саж. Вслѣдствіе этого въ Пруссіи оказался, при недостаткѣ свѣта, избытокъ влаги въ воздухѣ, вслѣдствіе чего культуры страдали отъ «шютте». Въ Бузулукскомъ же бору, при направленіи длинной стороны лѣсосѣкъ съ востока на западъ, то же дѣйствіе вызывали слишкомъ высокія температуры, умѣрять которыя не въ состояніи были предстоящія стѣны лѣса; поэтому посадки сосны на освѣщенной сторонѣ лѣсосѣкъ сплошь выгорали. На широкихъ же лѣсосѣнкахъ (до 50 саж.) метеорологическія условія, наоборотъ, были значительно мягче; въ Пруссіи на широкихъ лѣсосѣнкахъ, вслѣдствіе болѣе сильнаго обмѣна воздуха и большаго освѣщенія, культуры менѣе подвергались заболѣваніямъ, чѣмъ на узкихъ.

Кромѣ ширины лѣсосѣкъ, безъ сомнѣнія, имѣетъ различное вліяніе на ходъ возобновленія направленіе послѣднихъ, напр. съ сѣвера на югъ или съ востока на западъ, въ различныхъ климатахъ, независимо отъ направленія господствующихъ вѣтровъ. При однихъ условіяхъ необходимо охранять всходы и молодняки



отъ избытка свѣта, въ другихъ, наоборотъ, отъ недостатка его и т. д. Въ какихъ же районахъ какому способу рубокъ должно быть отдано предпочтеніе, можетъ быть установлено, съ одной стороны, обслѣдованіемъ состоянія возобновленія на различного рода лѣсосѣкахъ, а съ другой—анализомъ метеорологическихъ условій и измѣненій, вносимыхъ закладкой лѣсосѣкъ. Конечно, если имѣется въ виду использовать опытные рубки только для мѣстнаго района, то вполне можно ограничиться учетомъ состоянія возобновленія; въ противномъ же случаѣ болѣе полное всестороннее обслѣдованіе условій, создаваемыхъ закладкой различного рода лѣсосѣкъ, дастъ возможность болѣе широкаго распространенія сдѣланныхъ выводовъ и на другія мѣстности съ болѣе или менѣе изученнымъ климатомъ. Вслѣдствіе этого вырабатываемые лѣсоустроителями планы хозяйства получаютъ болѣе твердое обоснованіе, чѣмъ при одномъ только учетѣ состоянія возобновленія. Такимъ образомъ, чтобы правильно оцѣнить достоинства и недостатки различного рода сплошныхъ лѣсосѣкъ и умѣть распространить ихъ на другія мѣстности, гдѣ соотвѣтствующихъ изслѣдованій не было произведено, необходимо результаты возобновленія связать, помимо другихъ причинъ, также и съ состояніемъ метеорологическихъ условій.

Обращаясь къ постепеннымъ рубкамъ, мы видимъ значительное разногласіе въ получаемыхъ результатахъ. На западѣ, напр. у проф. Вагнера, получаются вполне удовлетворительные результаты. Въ восточной же Россіи безнадѣжность этихъ рубокъ, кажется, не требуетъ доказательствъ. Противоположность получаемыхъ результатовъ, помимо другихъ причинъ, вполне объясняется разнообразіемъ климатическихъ условій разныхъ районовъ. Разбирая ходъ измѣненій въ состояніи метеорологическихъ элементовъ подъ пологомъ насажденія при разрѣживаніи послѣдняго, слѣдуетъ констатировать, съ одной стороны, увеличеніе количества осадковъ, достигающихъ поверхности почвы, а съ другой, болѣе сильный доступъ солнечнаго освѣщенія и вѣтра. На состояніе влажности почвы указанные факторы оказываютъ противоположное вліяніе: осадки повышаютъ влажность почвы, солнце же и вѣтеръ, наоборотъ, понижаютъ послѣднюю.



При разрѣшеніи вопроса, какъ отразится подобное измѣненіе метеорологическихъ элементовъ на возобновленіи лѣса, необходимо учесть, насколько повышение влажности почвы отъ осадковъ можетъ компенсировать пониженіе послѣдней въ дѣйствіе высушивающаго дѣйствія солнца и вѣтра, т. е. рѣшить, который изъ этихъ факторовъ возьметъ перевѣсъ и насколько? Вполнѣ понятно, что въ мѣстностяхъ съ малымъ количествомъ осадковъ и большимъ числомъ солнечныхъ дней, какъ напр. на востокѣ и юго-востокѣ Россіи, перевѣсъ окажется на сторонѣ просыханія почвы; при противоположныхъ же условіяхъ, напр. на западѣ, можетъ оказаться наоборотъ увеличеніе влажности почвы, что, безъ сомнѣнія, при сравнительной сухости въ лѣсу не можетъ не отразиться благопріятно на состояніи самосѣва. Насколько интенсивно и въ какихъ предѣлахъ можетъ происходить увеличеніе или уменьшеніе влажности почвы въ зависимости отъ степени изрѣженности полога, можетъ быть установлено только при помощи точныхъ метеорологическихъ наблюденій. Поэтому, чтобы отвѣтить на вопросъ, возможны ли постепенныя рубки въ сосновыхъ насажденіяхъ въ южной или въ юго-восточной Россіи, необходимо поставить рядъ изслѣдованій въ различныхъ категоріяхъ сосновыхъ насажденій, при разныхъ условіяхъ мѣстопроизрастанія. При этомъ не слѣдуетъ намѣчать впередъ количество вырубаемой массы, напр.  $\frac{1}{2}$  или  $\frac{1}{3}$ , а достаточно произвести въ однородныхъ участкахъ изрѣживание полога въ различной степени, начиная отъ самаго слабаго до наиболѣе сильнаго, и затѣмъ наблюдать эффектъ этого опыта на состояніи возобновленія. Учетъ метеорологическихъ элементовъ, напр. температуры, влажности воздуха, осадковъ, испаренія, силы вѣтра, радіаціи и т. д., покажетъ, каково соотношеніе между состояніемъ полога и этими послѣдними, а также и взаимоотношеніе ихъ съ ходомъ возобновленія. Конечно, кромѣ учета метеорологическихъ элементовъ, необходимо во многихъ случаяхъ обслѣдованіе также и другихъ факторовъ, имѣющихъ вліяніе на возобновленіе, напр. состоянія почвы, поверхностнаго покрова и т. д.; иначе сдѣланные выводы могутъ оказаться односторонними.



Ставя въ подобной перспективѣ вопросъ о значеніи постепенныхъ рубокъ въ различныхъ мѣстностяхъ Россіи, можно рассчитывать, что собранный матеріалъ дастъ возможность вполне объективно выяснитъ не только цѣлесообразность примѣненія этихъ рубокъ въ лѣсахъ Россіи, но также, при болѣе или менѣе удовлетворительныхъ результатахъ, установить для каждой мѣстности и насажденія предѣлы допускаемаго изрѣживанія кронъ и т. д. Однимъ словомъ, выясненіе этого вопроса при вышеописанныхъ условіяхъ ставится на вполне научную почву.

Кромѣ главныхъ рубокъ въ лѣсномъ хозяйствѣ примѣняются также разнаго рода промежуточные, напр. проходныя рубки, прорѣживанія, прочистки. Всѣ эти рубки, не обнажая слишкомъ поверхность почвы, не производятъ настолько сильныхъ измѣненій въ метеорологическихъ условіяхъ, какъ главныя. Но тѣмъ не менѣе, въ мѣстностяхъ съ суровымъ климатомъ, гдѣ наиболѣе существенныя для развитія растительности элементы, какъ напр. влага, близки къ минимуму, даже и слабое измѣненіе въ сторону пониженія запасовъ влаги въ почвѣ можетъ оказаться роковымъ для жизни насажденія. Поэтому очень возможно, что точный учетъ количества свѣта и вѣтра, допустимаго въ насажденіи при извѣстной степени изрѣживанія, безъ ущерба для благосостоянія послѣдняго, въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ оказаться рѣшающимъ. Не слѣдуетъ однако забывать, что всякое нарушеніе въ составѣ, сомкнутости насажденій и т. д. сопровождается также видоизмѣненіемъ самаго *habitus'a насажденій*, появленіемъ травянистаго покрова, вмѣсто мертваго и т. д. Новая растительность, съ своей стороны, можетъ оказывать вліяніе на перераспредѣленіе метеорологическихъ элементовъ, вслѣдствіе чего условія роста могутъ улучшаться или ухудшаться.

Подвергая обслѣдованію различныя хозяйственныя мѣропріятія съ метеорологической точки зрѣнія, не слѣдуетъ вдаваться въ другую крайность, т. е. исключительно только въ метеорологіи видѣть ключъ для разрѣшенія всѣхъ лѣсоводственныхъ вопросовъ. При томъ разнообразіи климатовъ, почвъ и др. условій мѣстопрорастанія, при которыхъ существуютъ раз-



личные насаждения, необходимо по возможности расчленять влияние отдѣльных факторовъ, чтобы такимъ образомъ имѣть возможность учесть относительное значеніе каждаго изъ нихъ, а затѣмъ и въ общей ихъ совокупности.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, а можетъ быть даже и во многихъ, рѣшающимъ факторомъ является сочетаніе разныхъ элементовъ, а не который либо изъ нихъ въ отдѣльности. Такъ напр., въ Бузулукскомъ бору врагами искусственного и естественнаго возобновленія является, съ одной стороны, засуха, а съ другой — майскій жукъ. При искусственномъ возобновленіи бороться съ засухой не трудно, примѣняя извѣстную обработку почвы и уходъ за посадками, напр. рыхленіе и полку. Что же касается майскаго жука, то послѣдній не всегда является въ такихъ количествахъ, чтобы причинять значительный вредъ посадкамъ. Въ дѣйствительности оказывается, что при мѣстной засухѣ культуры не въ состояніи бороться съ личинкой майскаго жука, даже при сравнительно слабомъ распространеніи послѣдняго; при влажной же погодѣ или на болѣе или менѣе влажныхъ почвахъ, наоборотъ, нерѣдко приходилось констатировать оправленіе сосенъ; при этомъ послѣднія развивали вокругъ пораженныхъ корней цѣлые пучки боковыхъ. Въ данномъ случаѣ, если бы ограничиться только однимъ учетомъ метеорологическихъ элементовъ, безъ выясненія степени зараженности почвы личинкою майскаго жука и способности самихъ растений бороться съ послѣднею, освѣщеніе этого вопроса оказалось бы одностороннимъ и не полнымъ.

Поэтому при изученіи различныхъ хозяйственныхъ мѣропріятій необходимо стремиться къ болѣе полному и всестороннему ихъ обследованію, причемъ учетъ метеорологическихъ элементовъ характеризуетъ намъ лишь внѣшнія условія или обстановку, при которыхъ приходится работать лѣсному хозяину, а затѣмъ — направленіе и степень измѣненій, вносимыхъ послѣднимъ въ нормальныя условія жизни лѣса. Какіе же факторы окажутся рѣшающими, метеорологическіе или другіе, а также какіе именно изъ метеорологическихъ, — на основаніи всего вышеизложеннаго вполне ясно, что одного общаго отвѣта



для всѣхъ случаевъ не можетъ быть. Отъ этого значеніе метеорологическаго *изученія* лѣсоводственныхъ вопросовъ нисколько не уменьшается; наоборотъ, входя необходимымъ звеномъ въ циклъ знаній біологіи лѣса, оно освѣщаетъ всѣ измѣненія и характеризуетъ также внѣшнія условія, которыя безъ метеорологическаго метода изслѣдованія ускользнули бы отъ вниманія лѣсоводовъ, или значеніе ихъ не было бы оцѣнено по достоинству.

Можно было бы привести еще много примѣровъ, гдѣ разработка съ метеорологической точки зрѣнія различныхъ хозяйственныхъ мѣропріятій, напр. по уходу за лѣсомъ, дала бы возможность не только правильно примѣнять ихъ въ отдѣльныхъ случаяхъ, но, что пожалуй еще болѣе важно, обслѣдованіе послѣднихъ было бы полнѣе, глубже и всестороннѣе.

Далѣе можно было бы остановиться также на примѣненіи метеорологіи къ изученію культуръ и питомниковъ. Но въ данномъ случаѣ мы уже приближаемся почти къ границѣ лѣсоводственныхъ изслѣдованій, уступающихъ мѣсто фізіологическимъ, и переходимъ ко второй задачѣ лѣсоводственной метеорологіи, — къ изученію вліянія метеорологическихъ условій на развитіе древесныхъ породъ и насажденій. Въ питомникѣ всѣ вопросы по уходу за сѣянцами связаны съ наблюденіями надъ ходомъ развитія послѣднихъ въ связи съ состояніемъ погоды и вообще метеорологическихъ элементовъ. Кромѣ того для сохраненія сѣянцевъ во многихъ случаяхъ приходится прибѣгать къ различнаго рода мѣрамъ ухода, которыя въ свою очередь могутъ оказать извѣстное вліяніе на развитіе сѣянцевъ. Такъ напр., для предохраненія послѣднихъ отъ выгорания при засухахъ приходится затѣнять ихъ щитами; но при этомъ растение лишается извѣстной доли солнечной энергіи, необходимой ему для образованія органическихъ веществъ, вслѣдствіе чего происходитъ болѣе слабое развитіе сѣянцевъ, чѣмъ при выставленіи ихъ на солнце. Выяснить допустимую степень отѣненія безъ замѣтнаго вреда для сѣянцевъ возможно только при помощи непосредственныхъ измѣреній интенсивности освѣщенія подъ щитами и т. д.



Второй отдѣлъ изслѣдованій по лѣсоводственной метеорологіи касается изученія вліянія метеорологическихъ элементовъ на ходъ развитія отдѣльныхъ деревьевъ и насажденій. Въ этомъ случаѣ, при изученіи жизни лѣса, можно ограничиваться обычными наблюденіями метеорологическихъ станцій, сопоставляя ихъ съ лѣсоводственными наблюденіями и измѣреніями, и лишь въ рѣдкихъ случаяхъ прибѣгая къ специальнымъ наблюденіямъ. Но обработку метеорологическихъ данныхъ въ этомъ случаѣ необходимо, конечно, подводить подъ сроки и періоды не метеорологическіе, а установленные лѣсоводственными изслѣдованіями, такъ какъ иначе не получится ясной зависимости между состояніемъ погоды и развитіемъ растений. Въ этотъ отдѣлъ входитъ также изученіе лѣсоводственныхъ свойствъ различныхъ древесныхъ породъ и насажденій въ метеорологическомъ отношеніи, т. е. изслѣдованіе требованій, предъявляемыхъ ими къ различнымъ виѣшнимъ факторамъ, необходимымъ для успѣшнаго развитія, напр. свѣту, влагѣ и т. д. Несмотря на необходимость точнаго знанія подобныхъ свойствъ различныхъ древесныхъ породъ, имѣющіяся въ нашемъ распоряженіи свѣдѣнія основаны не на точномъ измѣреніи изслѣдуемыхъ явленій, а на эмпирическихъ наблюденіяхъ. Вслѣдствіе этого вполне возможна извѣстная субъективность въ оцѣнкѣ изучаемыхъ вопросовъ. Существуютъ также указанія, что эти свойства, даже для одной и той же породы, не являются точно фиксированными, но что они мѣняются въ зависимости отъ состоянія другихъ элементовъ, какъ метеорологическихъ, такъ и почвенныхъ. Поэтому, напр., сомнѣніе Фрике относительно значительнаго свѣтолюбія сосны, преувеличиваемаго, по его мнѣнію, вслѣдствіе преуменьшенія значенія влажности почвы, имѣетъ нѣкоторое основаніе; но установить болѣе или менѣе точно взаимоотношеніе указанныхъ факторовъ, при различныхъ условіяхъ мѣстопроизрастанія, безъ непосредственныхъ метеорологическихъ изслѣдованій, конечно, нельзя. Недостаточное пониманіе условій, необходимыхъ для успѣшнаго развитія древесныхъ породъ, въ практическомъ отношеніи отражается очень печально на судьбѣ молодняковъ,



которые вслѣдствіе отсутствія разработанныхъ мѣръ ухода за ними, нерѣдко совершенно погибають.

Въ указанныхъ изслѣдованіяхъ роль метеорологіи по отношенію къ лѣсоводству чисто служебная, такъ какъ для самой метеорологіи результаты означенныхъ наблюденій въ большинствѣ случаевъ представляютъ либо минимальный интересъ, либо не имѣютъ никакого. Но подобное использование метеорологіи, ея методовъ, приборовъ и т. д. для разрѣшенія чисто практическихъ вопросовъ не является новостью въ научной литературѣ. Въ сельскомъ хозяйствѣ существуетъ довольно обширная литература по сельскохозяйственной метеорологіи, имѣющей цѣлью для каждаго культурнаго сельскохозяйственнаго растенія выяснить связь его развитія съ ходомъ погоды. На основаніи наблюденій цѣлаго ряда лѣтъ, она пытается установить метеорологическія причины урожаевъ и неурожаевъ, чтобы затѣмъ на основаніи полученныхъ данныхъ не ограничиться однимъ только констатированіемъ, напр., причины неурожая даннаго сорта хлѣба, а дать указанія относительно или измѣненія времени и способа посѣва, или сорта сѣмянъ. Въ настоящее время вопросъ относительно овса для средней полосы Россіи, повидимому, на пути къ болѣе или менѣе удовлетворительному разрѣшенію. Широкое использование метеорологіи въ сельскохозяйственномъ опытномъ дѣлѣ, несмотря на многія неудачи въ этомъ направленіи, что вполнѣ естественно во всякомъ новомъ дѣлѣ (сельскохозяйственное Метеорологическое Бюро Главнаго Управленія Земледѣлія и Землеустройства врядъ ли существуетъ болѣе 20 лѣтъ), не обезкураживаетъ изслѣдователей и сельскихъ хозяевъ, потому что для послѣднихъ связь между состояніемъ погоды и урожаями вполнѣ очевидна. Въ лѣсоводствѣ же подъ вліяніемъ цѣлаго ряда факторовъ и длиннаго періода развитія древесныхъ породъ значеніе погоды какъ то затемнено; а кромѣ того данныя лѣсной метеорологіи, указывая на состояніе метеорологическихъ условій въ лѣсу, ничего не говорятъ относительно связи между погодой, различными климатами и состояніемъ, или развитіемъ древесныхъ породъ и насажденій.

Нельзя однако сказать, чтобы въ лѣсномъ хозяйствѣ суще-



ствовало какое либо предубѣжденіе противъ метеорологіи или вѣрнѣе климатологіи. Въ настоящее время врядъ ли найдется кто либо изъ лѣсоводовъ, который бы не сознавалъ необходимости различныхъ приѣмовъ веденія хозяйства въ зависимости отъ разнообразія климатовъ, напр. на сѣверѣ и югѣ Россіи. Безъ сомнѣнія, и метеорологическія изслѣдованія, поставленныя въ вышеизложенномъ направленіи *лѣсоводственной* метеорологіи, не будутъ оставлены безъ вниманія со стороны лѣсныхъ хозяевъ и, при правильной постановкѣ подобныхъ изслѣдованій, значеніе ихъ, конечно, будетъ учтено.

Попытки использованія метеорологіи въ цѣляхъ лѣсного хозяйства, хотя далеко не настолько планомѣрно и не въ такихъ размѣрахъ, какъ это необходимо, производились не только въ послѣднее время, но и раньше. Такъ напр., извѣстно нѣсколько работъ, произведенныхъ въ западной Европѣ Раманномъ и Гоппе надъ вліяніемъ обработки почвы на сохраненіе влаги и надъ влажностью почвы на лѣсосѣкахъ; Цизляромъ относительно значенія солнечнаго освѣщенія въ лѣсу; въ Россіи въ этомъ направленіи произведено нѣсколько работъ въ Боровомъ опытномъ лѣсничествѣ, находящемся въ Бузулукскомъ бору, Самар. губ. Сюда относятся изслѣдованія различной ширины сплошныхъ чрезполосныхъ лѣсосѣкъ въ метеорологическомъ отношеніи, показавшія, что благотворное вліяніе отѣненія лѣсосѣкъ съ южной стороны стѣною лѣса и значительныя скопленія зимою снѣга на узкихъ лѣсосѣкахъ не могутъ компенсировать слишкомъ высокихъ температуръ въ теченіе лѣта, происходящихъ на узкихъ лѣсосѣкахъ вслѣдствіе болѣе слабаго обмѣна воздуха, чѣмъ на широкихъ, о чемъ мы имѣли случай говорить уже выше. Затѣмъ производились изслѣдованія относительно вліянія различной обработки почвы на сохраненіе влаги въ почвѣ на лѣсосѣкахъ, и нѣсколько другихъ <sup>1)</sup>.

Что касается до вопроса о вліяніи погоды на ходъ развитія древесныхъ породъ и насажденій, то литература въ этомъ отно-

---

<sup>1)</sup> См. Труды опыт. лѣс-въ и Труды по лѣс. опыт. дѣлу. Изд. Лѣсного Департамента.



шеніи, кажется, еще болѣе скудная. Наиболѣе обстоятельныя изслѣдованія имѣются только по вопросу о вліяніи погоды на ростъ сосны и ели, напр. Цизляра, Хессельмана, Шварца и др. Что же касается до многихъ остальныхъ явленій въ жизни дерева, то имѣются лишь болѣе или менѣе отрывочныя свѣдѣнія и изслѣдованія.

Такимъ образомъ на основаніи сдѣланнаго обзора слѣдуетъ придти къ заключенію, что

1) обслуживаніе лѣсного хозяйства со стороны метеорологіи до настоящаго времени очень ограниченно и далеко не охватываетъ всѣ стороны послѣдняго;

2) задачи лѣсоводственной метеорологіи тѣсно связаны съ лѣсоводствомъ; поэтому инициатива въ этихъ изслѣдованіяхъ должна исходить отъ послѣдняго, а не отъ метеорологіи, со стороны которой слѣдуетъ пользоваться лишь методами изслѣдованія.

Заканчивая на этомъ очеркъ задачъ лѣсоводственной метеорологіи и выдвигая запросы лѣсоводства на первый планъ, мы тѣмъ не менѣе далеки отъ мысли игнорировать цѣли и задачи лѣсной метеорологіи, направленные къ изученію вліянія лѣса на климатъ, а также и вообще метеорологическихъ условій въ лѣсахъ. Наоборотъ, этимъ изслѣдованіямъ мы придаемъ самостоятельный интересъ такъ же, какъ и вопросамъ чистой метеорологіи, но имѣющимъ какое либо отношеніе къ лѣсоводству или вообще къ растительному міру.

Имѣя въ виду различіе въ задачахъ лѣсной и лѣсоводственной метеорологіи, а вслѣдствіе этого и способовъ постановки этихъ изслѣдованій, требующихъ въ первомъ случаѣ болѣе широкой организаци и сложныхъ наблюденій, чѣмъ во второмъ, мы полагаемъ, что выдѣленіе изъ лѣсной метеорологіи вопросовъ, связанныхъ съ лѣсоводствомъ и объединенныхъ въ особый отдѣлъ лѣсоводственной метеорологіи, съ одной стороны, облегчить задачи лѣсной метеорологіи, а съ другой, придастъ лѣсоводственно-метеорологическимъ изслѣдованіямъ больше опредѣленности и планомѣрности. Суживаніе границъ метеорологическихъ изслѣдованій предѣлами, намѣченными лѣсоводственной практикой,



не является какимъ либо тормазомъ свободному развитію научнаго анализа; наоборотъ, послѣдній пріобрѣтаетъ болѣе стройности и цѣльности, а использование метеорологіи въ чисто практическихъ цѣляхъ будетъ способствовать еще болѣе широкому распространенію области приложенія послѣдней.



# Вліяніе метеорологическихъ условій на произра- станіе древесныхъ и кустарныхъ породъ въ Пермской губерніи.

Завѣдывающій Талицкой лѣсной школой В. Ф. Овсянниковъ.

## I.

Въ Талицкомъ лѣсничествѣ, находящемся въ Камышлов-  
скомъ уѣздѣ Пермской губ., въ организованной съ 1898 г.  
при низшей лѣсной школѣ метеорологической станціи 2-го раз-  
ряда ведутся правильныя метеорологическія наблюденія.

Результаты этихъ наблюденій ежегодно печатаются въ Извѣ-  
стіяхъ Николаевской Главной Физической обсерваторіи. Сводка  
части этихъ наблюденій за 15 лѣтъ представлена на прила-  
гаемыхъ при семъ графикахъ.

Разсматривая кривую годового хода средней суточной тем-  
пературы, мы видимъ, что въ холодные мѣсяцы: декабрь, январь  
и февраль (метеорологическая зима) средняя температура су-  
токъ вообще держится между  $-20,0^{\circ}$  и  $-10,0^{\circ}$  <sup>1)</sup>).

Наоборотъ въ самые жаркіе мѣсяцы: іюнь, іюль и августъ,  
средняя температура сутокъ колебалась отъ  $12^{\circ}$  до  $22,0^{\circ}$ . На-  
ибольшая амплитуда температурныхъ колебаній наблюдается за  
апрѣль и октябрь мѣсяцы (наибольшая неустойчивость). Въ  
апрѣлѣ средняя температура съ  $-2,0^{\circ}$  поднимается до  $12,5^{\circ}$ , а  
въ октябрѣ съ  $9,5^{\circ}$  опускается до  $-5,0^{\circ}$ , т. е. въ томъ и въ  
другомъ случаѣ колебанія средней суточной температуры до-  
стигаютъ до  $14,5^{\circ}$ . Наиболѣе плавнымъ ходомъ средней темпе-

<sup>1)</sup> Въ настоящей статьѣ приняты даты по новому стилю, а температуры—  
по Цельсію.



ратуры отличаются мѣсяцы: августъ и сентябрь, и, наоборотъ, полное непостоянство въ этомъ ходѣ наблюдалось въ маѣ и іюнѣ.

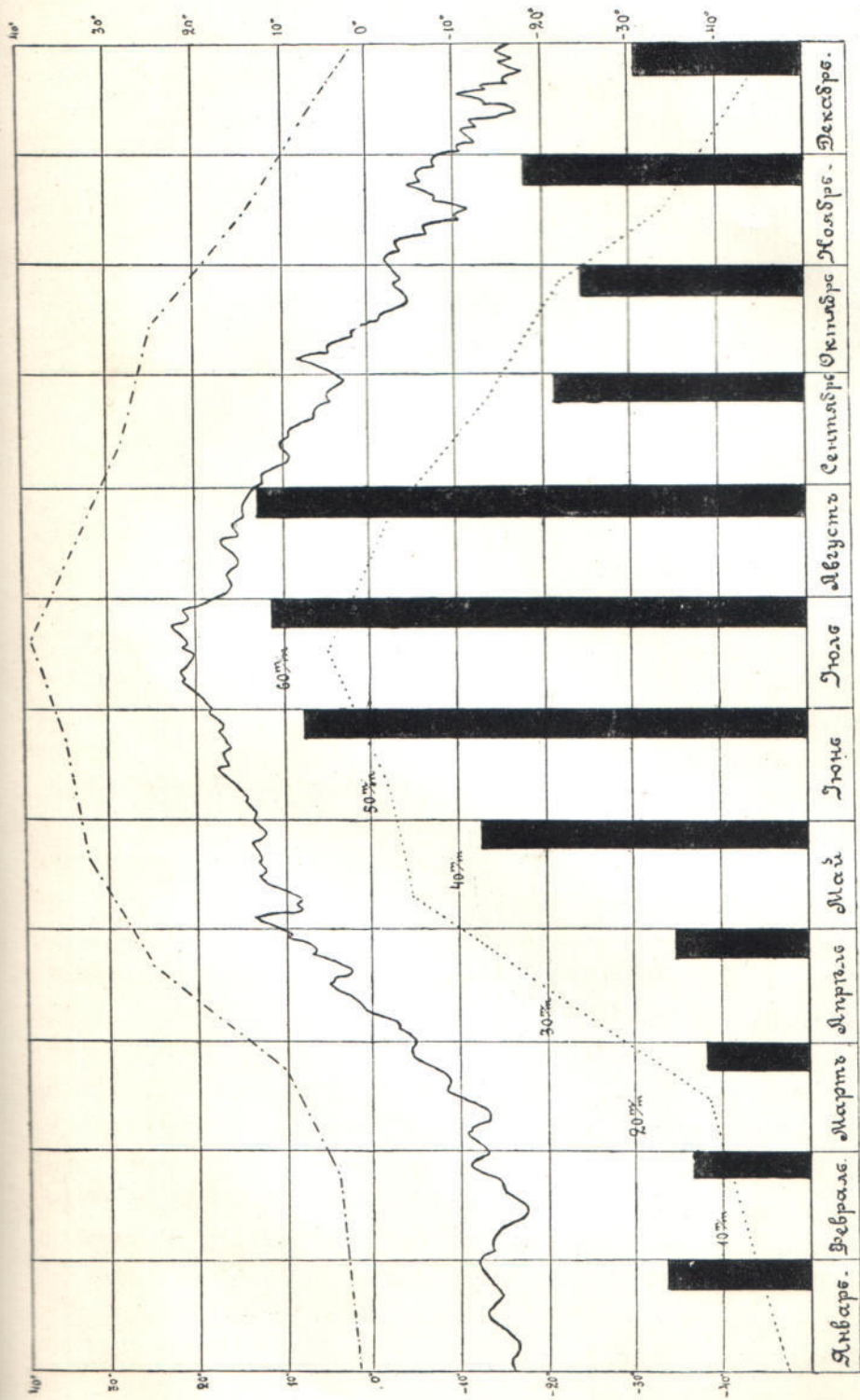
Съ 5 апрѣля по 22-е октября средняя суточная температура держится выше нуля; такимъ образомъ *164 дня въ году имѣютъ среднюю температуру ниже нуля.*

Обращаясь къ кривой, показывающей ходъ абсолютныхъ минимумовъ и максимумовъ, можно видѣть, что наименьшая температура, наблюдавшаяся за 15 лѣтъ— $45,1^{\circ}$ , а самая высокая  $39,5^{\circ}$ ; такимъ образомъ *абсолютное колебаніе температуры достигаетъ  $84,6^{\circ}$ .* Наибольшими абсолютными колебаніями температуры отличаются декабрь ( $52,0^{\circ}$ ), мартъ ( $49,5^{\circ}$ ) и ноябрь ( $47,5^{\circ}$ ), а наименьшими май ( $38,5$ ), іюнь ( $36,0$ ) и іюль ( $37,5$ ).

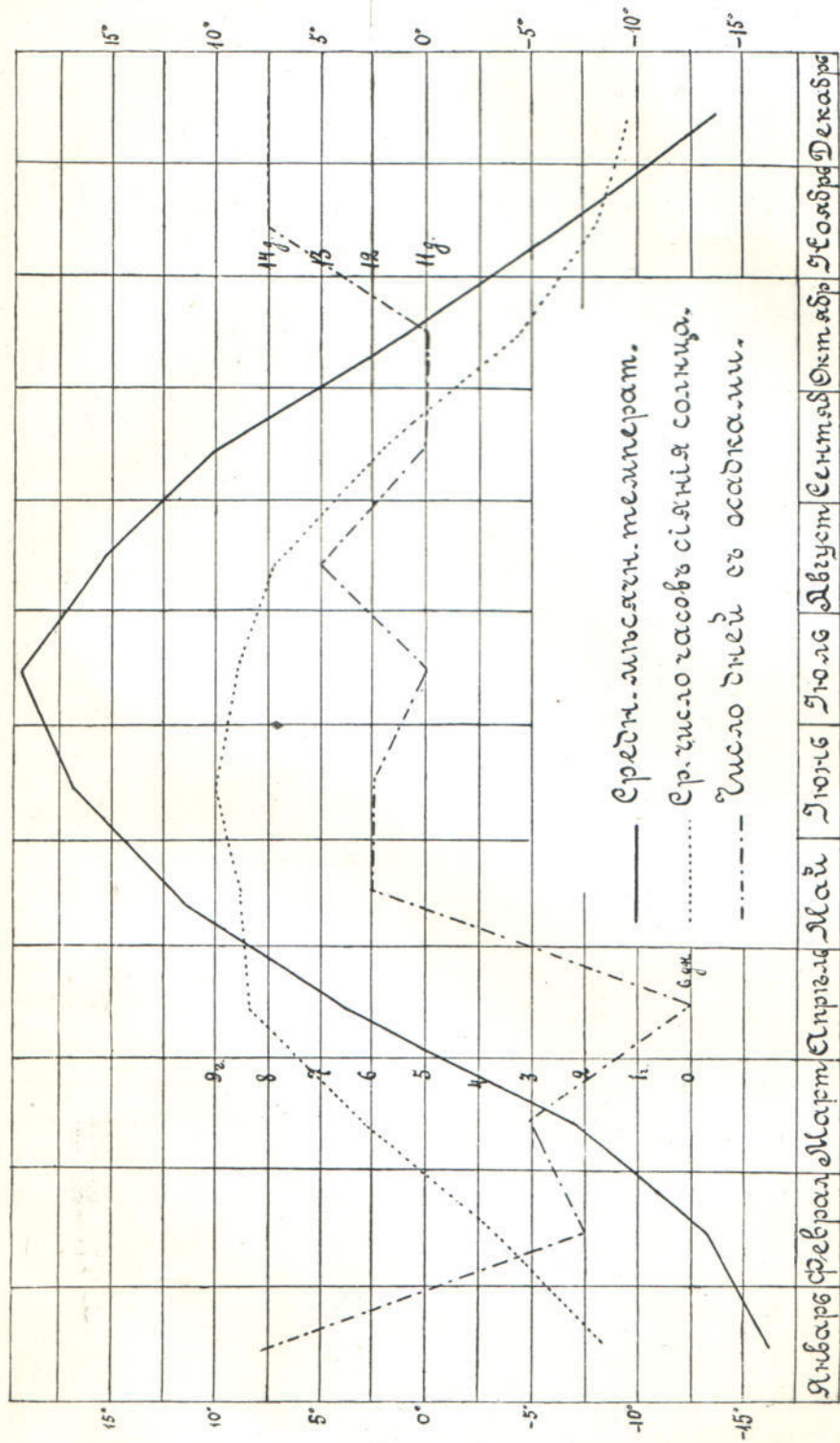
Въ этомъ-же графикѣ слѣдуетъ обратить вниманіе на минимальныя температуры ниже нуля. Изъ соответствующей кривой видно, что температуры ниже  $0^{\circ}$  не наблюдались въ году всего съ 7 іюня по 21 августа. Такимъ образомъ въ теченіе года *только за 74 дня не наблюдались заморозки.*

Растительная жизнь, довѣрчиво развернувшаяся, подъ вліяніемъ яркихъ, теплыхъ весеннихъ лучей солнца, зачастую совершенно погибаетъ отъ заморозковъ. У насъ весенніе заморозки играютъ не малую роль въ созданіи нашей лѣсной обстановки. Многія древесныя и кустарныя породы хорошо выносятъ зиму и нерѣдко погибаютъ отъ вреднаго дѣйствія именно весеннихъ заморозковъ. Изъ древесныхъ породъ въ питомникѣ Талицкой школы совершенно равнодушными къ заморозкамъ оказались: сосна, лиственница сибирская, кедръ, береза, акація, рябина, черемуха, боярышникъ сибирскій, крушина, жимолость татарская. Но зато даже такія мѣстныя породы, какъ ель, пихта (*Abies sibirica* Led), сирень обыкновенная — зачастую сильно страдаютъ отъ заморозковъ, не говоря уже о кленахъ (у насъ могутъ расти только *A. tataricum*, *A. Negundo*, *A. Ginnala*), ясеняхъ (*Fr. americana*), дубѣ, липѣ, яблони (дички *Pirus baccata*). Молодые всходы сосны только темнѣютъ отъ холода, а съ тепломъ отходятъ совершенно. Не одревенѣвшія еще





~ Средн температура вѣдуща за 15 лѣтъ — Средн. количество осадковъ за 20 лѣтъ. Абсолютный: ..... minimum. ----- maximum.





побѣги сосны, слегка скрючившись отъ заморозка, въ послѣдствіи выпрямляются и продолжаютъ расти по прежнему. Акація и рябина бывали застигнуты заморозками во время цвѣтенія, но все-же давали плоды, хотя не въ такомъ обильномъ количествѣ, какъ обыкновенно, а про черемуху говорятъ, что заморозокъ или холодъ во время цвѣтенія для нея полезенъ, такъ какъ онъ убиваетъ червя, который очень часто объѣдаетъ черемуху или окутываетъ паутиной весь цвѣтъ. Здѣсь даже установилось убѣжденіе, что какъ только черемуха зацвѣла—слѣдуетъ ждать холода <sup>1</sup>).

Весна въ нашей мѣстности вообще наступаетъ рано: подъ вліяніемъ обильнаго свѣта и тепла растительная жизнь проявляется быстро: распускаются почки, разворачивается листъ, появляются молодыя зеленныя вѣтки (въ питомникѣ—особенно у ясеня американскаго, кленовъ, липы, дуба); у хвойныхъ вытягиваются годовые побѣги, нѣкоторыя растенія начинаютъ цвѣсти (акація, черемуха, сирень, яблоня, рябина),—словомъ быстро разворачивается картина зеленого царства и вдругъ неожиданно, какъ снѣгъ на голову, ударитъ заморозокъ и вся растительность сразу блекнетъ... Мѣстные породы, такъ сказать хозяева, еще держатся и только какъ-бы временно ежатся отъ холода, а затѣмъ, отдохнувъ, продолжаютъ расти, какъ ни въ чемъ не бывало, какъ напримѣръ сосна, молодые экземпляры которой, потемнѣвъ отъ заморозка, съ восходомъ солнца становятся еще свѣтлѣе прежняго, точно они освѣжились, искупавшись въ холодной водѣ... Но зато не наши породы,—гости, послѣ заморозка въ большинствѣ случаевъ представляютъ жалкую картину. Весь ихъ густолиственный, зеленый шлемъ, совершенно ошпаренный (по мѣстному выраженію), виснеть мокрыми, тяжелыми лохмотьями, поникая свернувшимися, увядшими листьями. Пышныя, красивыя, полныя кроны обращаются въ унылыя, облизанныя сосульки!..

Особенно памятенъ заморозокъ въ ночь на 29-е мая 1906 г.,

---

<sup>1</sup>) Майскій возвратъ холодовъ — „ледяные святые“ — дѣйствительно часто совпадаетъ съ цвѣтеніемъ черемухи.



когда послѣ ясной, теплой погоды, продолжавшейся почти цѣ-  
лый мѣсяцъ, растенія, энергично двинувшіяся въ ростъ и дав-  
шія обильные, сочные, молодые побѣги, были обожжены моро-  
зомъ, дошедшимъ до  $-4,0^{\circ}$ . Изъ хвойныхъ породъ сильно по-  
страдали ель и пихта. Ихъ длинные, уже до  $\frac{1}{4}$  арш. водяни-  
стые годовые побѣги свернулись, затѣмъ, послѣ оттаиванія, по-  
висли и вскорѣ совершенно засохли. Изъ многихъ пострадав-  
шихъ лиственныхъ больше всѣхъ пострадалъ ясень американ-  
скій. Этотъ заморскій красавецъ, выросшій у насъ уже болѣе  
3 сажень, только что пышно и богато развернулъ свою крону,  
выпустилъ длинные побѣги, какъ злополучный заморозокъ въ  
нѣсколько часовъ уничтожилъ свѣжій, молодой, весенній на-  
рядъ и цѣлая аллея стройныхъ ясеней на утро оказалась  
почти погибшей. Долго деревца стояли съ вялыми, посте-  
пенно отсыхающими, но не опадающими листьями, и имѣли  
жалкій видъ. Наконецъ стали понемножку, осторожно открыва-  
ться запасныя почки, силы хватило и деревья къ серединѣ  
лѣта одѣлись снова, но уже скромно и въ ихъ нарядѣ на по-  
ловину торчали убитые, засохшіе листья <sup>1)</sup>. Къ осени живые  
листья опали, а обожженные остались и висѣли всю зиму—  
до новыхъ листьевъ. Въ слѣдующія 2—3 весны ясени какъ  
бы сторожились и не распускались вполнѣ до злополучнаго  
срока. Теперь они опять забыли бѣду и быстро поддаются ласкѣ  
весенняго солнца.

Попытки наши развести въ питомникѣ ягодные кусты, для  
отпуска на сторону, пока удаются плохо. Разведеніе крыжовника  
и вишни почти совсѣмъ не удастся (хорошо растетъ только вишня  
Уссурійская—*Pr. japonica* v. *glangulosa* — и даетъ обильные  
плоды); но смородина (особенно красная) и малина растутъ  
хорошо, хотя послѣднюю приходится долго не открывать отъ  
зимней крыши, такъ какъ рано развившаяся, она своимъ неза-  
мѣтнымъ цвѣтеніемъ также постоянно попадаетъ подъ заморозки.

<sup>1)</sup> Побитый морозомъ листъ и побѣгъ обыкновенно остается на деревѣ до  
слѣдующей весны, сидитъ такъ крѣпко, что даже послѣ сильнаго вѣтра нѣрѣдко  
остается на деревѣ.



Почти совсѣмъ не удается у насъ разведеніе фруктовыхъ деревьевъ. Въ этомъ отношеніи было испробовано многое, но результаты получились печальные. Дикая сибирская яблоня растетъ хорошо (спросъ на нее очень великъ, запаса саженцевъ никогда не хватаетъ), пышно, красиво цвѣтеть и иногда, ускользнувъ отъ заморозковъ, даетъ обильный урожай ягодъ, величиною съ рябиновую ягоду. Но привитые экземпляры, самые выносливые сорта яблонь, плодоносятъ очень рѣдко и удивительно мало <sup>1)</sup>.

При посадкѣ лѣса (сосны, ели, лиственницы, кедра) ранней весной приходится прибѣгать къ задержанію роста саженцевъ въ питомникѣ. Дѣло въ томъ, что сѣянцы или саженцы (особенно сосны), будучи прикопаны съ осени, какъ только наступятъ теплые, ясные, апрѣльскіе дни, быстро начинаютъ пробуждаться и даютъ начало новаго побѣга. Садить такой матеріалъ рискованно, въ виду того, что нѣжные, слабые, молодые побѣги при малѣйшей неосторожности портятся, легко опадаютъ, ломаются, мнутся, да собственно и садить-то въ лѣсу еще нельзя, такъ какъ въ то время, какъ въ питомникѣ почва оттаяла, на лѣсосѣкахъ она во многихъ мѣстахъ еще настолько мерзлая, что ни стальной колъ, ни клиновидная лопата не идутъ въ нее свободно <sup>2)</sup>.

Вслѣдствіе быстро протекающей весны вообще всѣ работы въ питомникѣ приходится совершать въ самый короткий промежутокъ. Нечего и думать объ оставленіи на мѣстахъ породъ для весенней пересадки: необходимо весь матеріалъ, предназначенный къ пересадкѣ въ школу или назначенный къ отпуску на сторону, выкопать съ осени и прикопать, а осенью въ свою очередь приходится спѣшить, т. к. благодаря раннимъ морозамъ почва быстро застываетъ.

Поэтому къ весеннимъ работамъ въ питомникѣ (особенно къ исполненію заказовъ на отпускъ посадочнаго матеріала школамъ,

---

<sup>1)</sup> Любители-садоводы въ гг. Камышловѣ и Тюмени ухитряются собрать урожай яблокъ. Но зато они и прибѣгаютъ къ ухищреніямъ разнаго рода, до стекляннхъ футляровъ включительно.

<sup>2)</sup> Въ этихъ видахъ широко практикуется осенняя посадка.



земствамъ и т. под. разнымъ учрежденіямъ и лицамъ) приходится приступать не дожидаясь полного оттаиванія почвы. А когда почва отойдетъ, то жизнь въ молодыхъ сильныхъ питомцахъ начнетъ такъ быстро развертываться, что едва-едва успеваешь водворить каждого изъ нихъ на свое мѣсто и только мало-мало приберешься, какъ смотришь — уже все кругомъ зеленѣетъ!

Картина быстро протекающей весны, а съ ней и скорого оживанія растительнаго царства можетъ быть въ достаточной степени иллюстрирована приложеннымъ графикомъ среднихъ мѣсячныхъ температуръ и числа часовъ солнечнаго сіянія. Если мы приведемъ для сравненія среднія температуры Петрограда, Москвы, Казани и Талицкаго завода, то увидимъ, что средняя температура за апрѣль мѣсяцъ въ Талицѣ выше таковой въ приведенныхъ пунктахъ, а за май почти равна температурѣ Москвы и Казани и на 1,5<sup>0</sup> выше Петроградской.

	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Іюнь.	Іюль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Годъ.
Петроградъ . . .	— 9,4	— 8,6	—4,6	2,1	8,8	14,9	17,8	16,2	10,8	4,5	—1,5	— 6,6	3,7
Москва . . . . .	—11,0	— 9,9	—4,7	3,4	11,6	16,5	18,9	17,3	11,7	4,3	—2,4	— 8,1	3,9
Казань . . . . .	—13,8	—12,6	—7,0	3,2	11,9	17,2	19,6	17,4	10,8	3,7	—3,6	—12,0	2,9
Талица . . . . .	—16,4	—13,1	—7,0	3,7	11,4	16,9	19,4	15,9	10,0	1,7	—6,7	—13,7	1,7

Что же касается солнечнаго сіянія, то въ Талицѣ самыми свѣтлыми являются мѣсяцы апрѣль, май и іюнь; какъ видно изъ таблицы, число часовъ сіянія за эти мѣсяцы въ среднемъ почти одинаково. Изъ сопоставленія данныхъ Талицы съ данными для Москвы и Петрограда получается, что нашъ апрѣль гораздо солнечнѣе апрѣля Москвы, не говоря уже о Петроградѣ. Если же принять во вниманіе еще и условія таянія снѣга въ нашей лѣсистой мѣстности, дающаго достаточно много влаги для корней растений, то станетъ болѣе полной обстановка, при которой протекаетъ наша весна.



## II.

Въ Талицкомъ заводѣ выпадаетъ осадковъ въ среднемъ въ годъ 379,2 мм; по временамъ года это количество распредѣляется такъ: на зиму приходится 12,8%, весну 16,7%, лѣто 47,8% и осень 22,7%.

Самое меньшее количество осадковъ наблюдалось въ 1903 г. 238,8 мм., слѣдующее за нимъ въ 1911 г. Оба эти года и особенно 1914 г. были неурожайными.

Самое наибольшее количество осадковъ отмѣчено за 1908 г. — 609,3 мм. Въ этомъ году было особенно много лѣтнихъ осадковъ.

Наибольшее количество осадковъ выпадаетъ съ мая по сентябрь и, какъ это ни странно на первый взглядъ, эти мѣсяцы являются самыми сухими въ году.

Наименьшее количество осадковъ бываетъ въ мартѣ мѣсяцѣ (иногда совсѣмъ нѣтъ осадковъ, напримѣръ въ 1904, 1905 гг. или очень незначительное ихъ количество 1896, 1903, 1907, 1908, 1909 гг.). Мартъ мѣсяцъ здѣсь вообще типичный: облачность 0, ежедневный штиль, ясно и ослѣпительно ярко и тепло днемъ, холодно (иногда до—39°), морозно ночью. И такая ясная, тихая погода держится цѣлыми мѣсяцами.

Незначительное количество осадковъ выпадаетъ въ сентябрѣ и октябрѣ. Нерѣдко у насъ устанавливается ясная, сухая, безвѣтренная осень, такъ называемое бабье лѣто. Такая погода много способствуетъ уборкѣ хлѣбовъ и даетъ возможность женскому населенію заняться собираніемъ ягодъ, грибовъ. Бываетъ, что такая сухая, тихая пыльная осень стоитъ до самого снѣга и тогда снѣгъ, выпавшій на сухую почву и смѣшиваемый вѣтромъ съ пылью, образуетъ какой то странный, мѣстами полосатый, пестрый, мѣстами темно-сѣрый, грязноватый покровъ (осень 1912 г.).

Въ лѣсной жизни нашего края количество осадковъ и особенно ихъ распредѣленіе по времени года играетъ громадную роль въ отношеніи *лѣсныхъ пожаровъ*, — самого страшнаго бѣдствія нашего лѣса.



Если по стаяніи снѣга весной установится на продолжительное время ясная, вѣтренная погода, то оставшійся съ осени въ лѣсу высокій травянистый густой покровъ, — ветошь, быстро высыхаетъ и даетъ легко воспламеняющійся, обильный горючій матеріалъ. Опасное въ отношеніи лѣсныхъ пожаровъ время тянется съ момента *высыханія этой ветоши до тѣхъ поръ, пока въ лѣсу не вырастетъ новая зеленая, сочная густая трава*, какъ естественная защита отъ распространенія огня. Періодъ этотъ можетъ продолжаться, въ зависимости отъ характера и времени схода снѣга, отъ осадковъ и, конечно, главнымъ образомъ, отъ температуры воздуха, до двухъ мѣсяцевъ и въ отношеніи лѣса является *критическимъ*.

Если за этотъ періодъ будетъ мало дождей (15 апрѣля—15 іюня), и если дожди эти по времени будутъ распредѣлены съ большими промежутками, то лѣсныхъ пожаровъ будетъ много, такъ какъ лѣсная ветошь и подстилка высыхаютъ настолько, что достаточно малѣйшаго повода, какъ, напримѣръ, брошенной тлѣющей спички, чтобы возникъ лѣсной пожаръ.

Если весенніе пожары локализовать въ началѣ, то они не представляютъ для лѣса вреда, т. к. въ началѣ горитъ только сухая трава; получается такъ называемый *низовой пожаръ*, бѣглый пожаръ. Но дѣло въ томъ, что такихъ, въ началѣ маленькихъ пожариковъ бываетъ много и они, благодаря хорошей запалкѣ и сильной тягѣ воздуха, происходящей весной въ лѣсу, *поразительно быстро* усиливаясь, сплошь и рядомъ переходятъ въ *верховой*, почти *павальный* пожаръ, когда огонь уже облизываетъ все дерево, начиная съ подстилки и кончая верхушечнымъ побѣгомъ.

Весной въ лѣсу, благодаря разности температуръ съ окружающимъ воздухомъ, благодаря значительной влажности лѣсного воздуха по сравненію съ верхними, надъ нимъ лежащими слоями, всегда существуютъ восходящіе и нисходящіе воздушныя теченія <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Ebermayer „Klimatische Wirkung des Waldes auf seine Umgebung“. Meteorol. Zeitschr. 1893. Heft 6.



И достаточно внизу небольшого огня, чтобы онъ, подхваченный и усиливаемый воздушной тягой, скоро превратился въ пламя. Нерѣдко пламя, усиливаемое вѣтромъ, обращается въ огненный вихрь, въ нѣчто стихійное, грозное, все уничтожающее на своемъ пути, въ страшный *пояльный лѣсной пожаръ*.

Такой огненный вихрь можно остановить только во-время и умѣло пущеннымъ *встрѣчнымъ огнемъ*. Встрѣчный огонь долженъ быть пущенъ съ такимъ расчетомъ, чтобы ко времени встрѣчи съ огнемъ пожара, или какъ здѣсь называютъ съ *маткой*, онъ могъ развить со своей стороны потокъ воздуха,—тягу, могущую до нѣкоторой степени противостоять и бороться съ маткой <sup>1)</sup>.

И дѣйствительно, нужно видѣть моментъ встрѣчи двухъ стихій, чтобы представить себѣ ту мощь и силу, которую развиваетъ огненный потокъ въ лѣсу.

Но достаточно во время весенняго періода пожаровъ нѣсколькихъ хотя-бы и небольшихъ, но правильно чередующихся дождей, какъ вся острота и опасность пожаровъ исчезаетъ: мокрая, сырая ветошь не горитъ и не служитъ матеріаломъ для быстрой растопки.

Какъ на примѣръ весень съ пожарами можно указать на два года: 1904 г.—въ апрѣлѣ осадковъ 5,1, дней съ осадками 3; въ маѣ осадковъ 34,5, дней съ осадками 11; 1907 г.—очень мало осадковъ въ апрѣлѣ, маѣ и іюнѣ—всего 35,4, (а нормальное среднее 111,1 mm.); 1911 г.—осадковъ въ апрѣлѣ, маѣ и іюнѣ всего 31,8 mm. Эти три года отмѣчены въ нашихъ лѣсныхъ лѣтописяхъ большими и частыми весенними пожарами. Наоборотъ, года 1905, 1908, 1910 и 1912 были, или совсѣмъ

---

<sup>1)</sup> Встрѣчный огонь можно пустить и противъ вѣтра. Въ 1904 г. намъ удалось остановить довольно сильный пожаръ, угрожавшій хозяйственнымъ заготовкамъ, только съ 4 воспитанниками лѣсной школы.

Въ 1911 г. рабочіе, желая воспользоваться проходящей поперекъ направления пожара дорожкой, пустили встрѣчный огонь, когда матка была уже близко. При встрѣчѣ ея съ опаломъ образовался вихрь, которымъ верхушки, объятые пламенемъ, расшвыряло въ стороны. Черезъ нѣсколько минутъ впереди образовалось два самостоятельныхъ пожара, отъ переброшеннаго огня.



безъ весеннихъ лѣсныхъ пожаровъ, или-же съ малымъ количествомъ самыхъ незначительныхъ пожаровъ.

Но если даже и трава въ лѣсу хорошо взялась и выросла, то лѣсничій все еще не совсѣмъ можетъ быть спокойнымъ за то, что опасность отъ большихъ, губительно-страшныхъ лѣсныхъ пожаровъ уже прошла. Есть еще опасное въ пожарномъ отношеніи время: іюль мѣсяць... Къ этому времени хорошо выросшая лѣсная трава, благодаря сухимъ, жаркимъ днямъ, засыхаетъ и превращается опять въ хорошій матеріалъ для быстрой запалки.

Воздушныя тяги днемъ въ лѣсу, благодаря значительной разности въ температурѣ лѣса и окружающаго его воздуха, достигаютъ наибольшей силы и, если на это время установится продолжительная засуха, то пожары возникаютъ еще скорѣе и бываютъ иногда злокачественнѣе весеннихъ. Въ это время года даже низовые пожары причиняютъ значительный вредъ особенно въ приспѣвающихъ и спѣлыхъ насажденіяхъ, такъ какъ огонь, проникая глубоко въ высохшую подстилку, портитъ корни и, развивая жаръ внизу, сильно нагрѣваетъ кору, которая въ послѣдствіи у многихъ деревьевъ совершенно обваливается у шейки пня.

Частое возникновеніе пожаровъ въ это время объясняется тѣмъ, что черезъ лѣсъ идутъ и ѣдутъ на полевые работы и это же нахожденіе на полевыхъ работахъ населенія и мѣшаетъ правильному и быстрому тушенію лѣсныхъ пожаровъ, за невозможностью собрать народъ. Да и самое тушеніе представляетъ нѣчто ужасное: весной все-же и воздухъ свѣжѣе, и кое-гдѣ попадутся и лужицы и ручейки,—можно и освѣжиться и напиться, а въ іюлѣ невозможная жара, комаръ, оводъ и въ довершеніе всего кругомъ ни капли воды. Черезъ часъ, два рабочіе почти совсѣмъ выбываютъ изъ строя.

Намъ пришлось пережить здѣсь два ужасныхъ іюля: въ 1906 году, когда осадковъ было 3,1 мм., число дней съ осадками 2 и въ 1911 г.—осадковъ за іюль 7,2 мм., число дней съ осадками 6; но изъ нихъ особенно памятенъ іюль 1911 года.



Установилась неподвижная, мертвая погода антициклона: тихо, солнечно, жарко. Посѣвы, луга, болота—все высохло подъ безпощадными лучами солнца. Земля раскалилась. Начались лѣсные пожары. Вечеромъ въ разныхъ мѣстахъ горизонта видѣлось зарево этихъ пожаровъ... А днемъ все закутывалось дымомъ и за дымомъ солнце стало темно багровымъ <sup>1)</sup>, точно его закрыли сильно закопченнымъ стекломъ, все потонуло въ дымномъ туманѣ и въ нѣсколькихъ шагахъ ничего не было видно... Дышалось трудно, дымъ ѣлъ глаза и некуда было спастись отъ него; только къ вечеру онъ немного рѣдѣлъ для того, что-бы съ утра опять затмить все съ новой силой. И не было видно конца такому ужасному состоянію атмосферы. Тщетно подходитъ наблюдатель каждое утро къ барографу, ожидая подмѣтить склонность къ переменѣ погоды; ожиданія были напрасны: болѣе мѣсяца этотъ чуткій и отзывчивый ко всякому, порой и отдаленному, колебанію, аппаратъ чертилъ неизмѣнно почти горизонтальную линію одинаковыхъ суточныхъ колебаній, словно испортился, потерялъ свою чувствительность!..

А тутъ еще населеніе объятые паникой отъ полного неурожая травъ и хлѣба, хлынуло въ лѣсничество, просило, требовало, угрожало... И все это происходило въ атмосферѣ ѣдкаго, неподвижнаго, нескончаемо-ужаснаго дыма <sup>2)</sup>.

Наконецъ, утромъ 30 іюля перо барографа какъ-бы очнулось отъ тяжелаго сна. Дымъ съ полудня, подгоняемый легкимъ WSW, началъ исчезать, и мы увидѣли наконецъ чистое солнце (за этотъ день гелиографъ записалъ уже 1,4 часа, а за все время было 0,0 часа). Съ 5 августа барографъ, наконецъ, сталъ опускаться книзу. Уже 8 августа благодатный дождь ночью (осадковъ 24,7 mm.) освѣжилъ и воздухъ, и землю, и все живое встрепенулось, вздохнуло, ожило!..

Зато, если іюль мѣсяцъ прошелъ въ пожарномъ отношеніи благополучно, лѣсничему нечего беспокоиться: въ августѣ и

---

<sup>1)</sup> Гелиографъ Величко не печаталъ.

<sup>2)</sup> По газетнымъ свѣдѣніямъ дымъ этотъ появившійся на Уралѣ, распространился далеко въ Сибирь и Европейскую Россію.



особенно въ сентябрѣ пожары почти совсѣмъ не бываютъ и, если и бываютъ, то они уже не страшны. Въ это время года изсушающіе факторы сами по себѣ не столь сильны, да кромѣ того и обильныя освѣжающія росы уничтожаютъ опасность.



## Лѣсные пожары 1912 года въ Вятской губерніи.

Лѣсной Ревизоръ І. Б. Лукашевичъ.

Цѣль настоящей замѣтки—подѣлиться тѣми, хотя и тягостными, но поучительными впечатлѣніями, которыя пришлось пережить за непрерывные, почти двухмѣсячные лѣсные пожары 1912 г., и тѣми мыслями и соображеніями, которыя были навѣяны этими пожарами, превратившими около 5000 десятинъ лѣсу Котельническаго лѣсничества Вятской губерніи въ 150 отдѣльныхъ участкахъ въ лучшемъ случаѣ—въ гигантскіе костры обгорѣлаго валежника, и въ худшемъ—въ совершенные пустыри, покрытые лишь толстымъ слоемъ золы и головешекъ.

Кромѣ этихъ участковъ совершенно погибшаго лѣсу, добрая половина Котельническаго лѣсничества, или около 20000 десятинъ, была пройдена въ то же время, т. е. съ половины іюля до половины сентября, бѣглымъ, низовымъ огнемъ, уничтожившимъ повсемѣстно мохъ, ягодники, подростъ, молодая культура, естественные молодняки, а мѣстами подсушившимъ и спѣлый лѣсъ.

Отъ начала пожаровъ и до самаго ихъ конца въ лѣсничествѣ не было ни одного сколько нибудь крупнаго дождя. Все время стояла жаркая, часто вѣтренная, и до того засушливая погода, что не только пересохли всѣ болота, ручьи и даже не особенно малые рѣчки, но даже еловые шишки совершенно раскрылись уже въ концѣ августа, чего здѣсь, въ Вятской губерніи, я не наблюдалъ за всю свою 25-ти лѣтнюю службу въ лѣсахъ.

При такихъ условіяхъ, естественными преградами лѣснымъ пожарамъ были только проѣзжія дороги и отчасти торные тро-



пинки, и то только въ тихую погоду; пересохшія-же рѣчныя долины и торфяныя болота, въ обыкновенное время недоступныя огню, теперь являлись лучшими, неодолимыми его союзниками.

Въ то время вся лѣсная площадь представляла собою одну сплошную легко воспламеняющуюся ткань; въ любой моментъ, днемъ и ночью, достаточно было одной искры, тлѣющей спички, горячаго пыжа или папироснаго окурка для начала большого лѣсного пожара.

Немудрено, что при такой засухѣ лѣсные пожары возникали одинъ за другимъ и даже одновременно не только во многихъ мѣстахъ лѣсничества, но и за предѣлами его: во множествѣ горѣли крестьянскіе лѣсные надѣлы, горѣли въ лугахъ кустарники, а съ ними и сѣно въ стогахъ, подгорали и падали телеграфныя столбы у линіи желѣзной дороги...

Тогда какъ упорные лѣсные пожары въ большинствѣ объѣздовъ распространились въ районахъ проѣзжихъ, преимущественно дальнихъ, проселочныхъ и трактовыхъ дорогъ, одинъ объѣздъ, расположенный въ сторонѣ отъ такихъ проѣзжихъ дорогъ, почти совсѣмъ не горѣлъ, хотя, изобилуя покосами, ягодами всѣхъ сортовъ, рыбою и дичью, онъ привлекалъ къ себѣ и косцовъ съ цѣлыми семействами, и ягодниковъ всѣхъ возрастовъ, и охотниковъ, и рыбаковъ съ ихъ неизбѣжными огоньками, котелками и чайниками.

Такъ какъ до настоящаго времени, спустя уже 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> года послѣ означенныхъ пожаровъ, не установленъ ни одинъ случай умышленнаго поджога лѣса, и основываясь на своихъ многочисленныхъ наблюденіяхъ по этому вопросу за прежнее время, я прихожу къ заключенію, что причинами всѣхъ лѣсныхъ пожаровъ, въ томъ числѣ и пожаровъ 1912 г., за немногими развѣ исключеніями, было легкомысленное или недостаточно осторожное обращеніе съ огнемъ курящими табакъ изъ числа проходящихъ и проѣзжающихъ по дорогамъ въ лѣсу и отчасти стрѣльба горячими пыжами.

Былъ конецъ іюля, когда, вернувшись съ Архангельскаго сѣзда лѣсохозяевъ, я засталъ въ своемъ лѣсничествѣ нѣсколько лѣсныхъ пожаровъ. Стояла необыкновенно сухая и жаркая по-



года; сѣно большею частью было уже въ стогахъ; на поляхъ, ранѣе обыкновеннаго, созрѣвала рожь; уже желтѣли яровые. Цѣна поденщику доходила до 1 р. 20 к. Плата рабочему, вызванному на пожаръ, была установлена въ 70 коп. за каждый день отлучки, считая также и время, потраченное на ходьбу. И такъ какъ плата эта кромѣ того не выдавалась на руки, а предстояла къ получкѣ лишь въ болѣе или менѣе отдаленномъ будущемъ и притомъ-же большею частью «въ подати», то понятно, почему нарядъ рабочихъ могъ быть производимъ старшинами только при содѣйствіи полицейскихъ стражниковъ и становыхъ.

Крестьянъ «выгоняли» на пожары прямо съ полевыхъ работъ усталыхъ, въ ночное время. И вотъ партія не весело настроенныхъ рабочихъ позднею холодной ночью рѣзко стучить настойчивой рукою въ окно къ объѣзчику, пріютившемуся въ своемъ незатѣйливомъ углу послѣ дневныхъ трудовъ въ дыму и въ жарѣ, требуя немедленной отправки ея къ мѣсту работъ. Такую партію надо переписать, и съ копіею этого списка тотчасъ направить къ тому или другому лѣснику или въ извѣстный пунктъ въ лѣсу.

Понятно, что при средней площади обхода въ 2000, а объѣзда въ 10.000 десятинъ и при отсутствіи подробныхъ плановъ на эти части, ни численность, ни опытность лѣсной стражи не были достаточными для продуктивнаго использованія доставляемыхъ къ пожарамъ рабочихъ. Съ другой стороны, въ виду длительности пожарнаго періода и повсемѣстности пожаровъ, не представлялось возможности получать рабочихъ въ необходимомъ количествѣ; почти всегда ихъ было гораздо меньше, чѣмъ требовалось. И обстоятельство это зачастую обращало ни во что большія затраты труда: все время стояла неимоверная сушь, часто поднимался вѣтеръ, огонь съ необыкновенною настойчивостью отвоевывалъ себѣ все новыя и новыя позиціи; съ успѣхомъ окапывать и отжигать пожары удавалось только тогда, когда ихъ успѣвали окружить въ предѣлахъ плотныхъ боровыхъ мѣстъ, но лишь только огню удавалось проникнуть въ высохшія торфяныя низины, онъ по нимъ расплзался во всѣ



стороны и продѣланныя въ такихъ мѣстахъ канавки вновь заваливались подгоравшими и падавшими деревьями; приходилось проводить новую канавку, которую нерѣдко постигала та-же участь, что и первую; и бывали мѣста, какъ у Кропачевского казеннаго дома, гдѣ лишь одиннадцатою канавою удалось отстоять въ концѣ концовъ небольшой участокъ, дѣсятинъ въ 20, зеленого лѣса. Поэтому важно было не допустить огонь до торфяниковъ, во время окруживъ его со всѣхъ сторонъ, для чего однако необходимо было имѣть въ своемъ распоряженіи хотя-бы достаточное число рабочихъ, не потерявшихъ притомъ увѣренности въ цѣлесообразность предпринимаемыхъ усилій. Но такія положенія бывали лишь въ исключительныхъ случаяхъ и потому борьба съ огнемъ была затяжная и крайне утомительная.

Около середины августа надъ нашими лѣсами не показывалось больше дыма, и можно было наконецъ повѣрить, что огненная стихія въ результатъ тридцатидневной борьбы, осталась въ концѣ концовъ побѣжденной усиліями человѣка. Но это только такъ казалось. На самомъ же дѣлѣ на пожарищахъ тлѣли искры, ожидавшія лишь благопріятнаго момента для новой вспышки огня. И вотъ 23 и 24 августа поднялась необыкновенной силы буря, однако безъ дождя, и лишь пыльное облако заволочло весь горизонтъ. Вслѣдъ затѣмъ тутъ и тамъ, тлѣющія подъ грудями валежника, старыя пепелища раздуло въ грандіозныя огнища, мѣстами вскинуло ихъ на вершины деревьевъ, и пошли безудержныя огненные волны съ шумомъ и трескомъ переливаться съ одного края лѣса на другой. Все кругомъ заволочло густымъ дымомъ, раздѣдавшимъ глаза даже за десятки верстъ отъ горящаго лѣса. Огонь кидало черезъ сотни сажень; горящій пепель носило за версту.

Въ это время не только рожь, но и значительная часть яровыхъ хлѣбовъ были уже въ деревняхъ, и пожарная опасность была такъ велика, что жители ближайшихъ къ лѣсу деревень выселялись съ кое-какимъ домашнимъ скарбомъ въ озимыя поля, гдѣ и остались жить въ шатрахъ и подъ телѣгами на долгое время. И когда стихъ главный порывъ урагана, то оказалось, что въ эти три дня огонь повредилъ, по крайней мѣрѣ,



въ три раза болѣе лѣса, чѣмъ въ теченіе цѣлаго мѣсяца первой стадіи пожаровъ.

Конечно толпы «выгнанныхъ» рабочихъ опять принялись за борьбу съ огненной стихіей. Но теперь уже нечего было и думать окружить огненное море, беспощадно уничтожавшее на своемъ пути все живое: такой стихійной силѣ намъ нельзя было противопоставить малочисленные извѣрившіяся въ свой успѣхъ, крестьянскія руки. Теперь необходимо было, по крайней мѣрѣ, попытаться отстоять хотя отдѣльные участки еще не поврежденнаго огнемъ лѣса, такъ называемые «зеленики». Правда, были обходы, гдѣ такихъ зелениковъ къ этому времени не оказалось совсѣмъ, но тамъ, гдѣ они были, тамъ отстоять ихъ за совершеннымъ отсутствіемъ атмосферныхъ осадковъ стоило многихъ и упорныхъ усилій. При этомъ окапывались и отжигались по дорогамъ уже не пожары, а мѣста, не поврежденные огнемъ, и эта вторичная пожарная стадія взяла у насъ еще около мѣсяца тяжелыхъ напряженныхъ усилій. Въ началѣ этой стадіи я получилъ въ свое распоряженіе даже 500 рублей на наемъ рабочихъ для тушенія лѣсныхъ пожаровъ за наличныя деньги; но мѣра эта, весьма существенная въ началѣ пожаровъ, теперь, когда пожаръ принялъ стихійные размѣры, а люди измучились и извѣрились въ успѣхъ своихъ усилій въ борьбѣ съ все прибывающими огненными волнами, она оказалась уже сравнительно мало полезной, такъ что изъ присланной суммы представилась возможность израсходовать лишь около 100 руб., нанимая вольныхъ рабочихъ для тѣхъ мѣстъ, куда не прибывали «выгнанные» рабочіе, или гдѣ этихъ послѣднихъ было недостаточно. Но время шло, полевые работы подходили къ концу и «выгнанные» рабочіе стали появляться все охотнѣе и охотнѣе: «погрѣться у казеннаго огонька», какъ говорили они, «отдохнуть за казенную поденьщину», какъ думалъ я, тутъ и тамъ находя ихъ мирно отдыхающими вблизи огня, упорно дѣлающаго свое разрушительное дѣло.

Такъ продолжалось до половины сентября, когда холодныя ночи и выпавшій наконецъ продолжительный дождь дали возможность исполнѣ ликвидировать пожарный вопросъ 1912 года;



упорные хотя и безвредные отдѣльные очаги его тлѣли затѣмъ даже изъ подъ рано выпавшаго въ томъ году перваго снѣга.

Въ результатѣ огромное опустошенное лѣсничество, принесшее убытку свыше 100.000 руб., и около 7000 руб. вознагражденія, выданнаго, спустя болѣе года, назначаемымъ въ установленномъ порядкѣ, или какъ здѣсь образно говорятъ, — «выгнаннымъ рабочимъ» — за ихъ попытки локализовать лѣсные пожары.

Когда чины лѣсной стражи ежедневно день и ночь въ чаду дыма, въ жару, безъ питья мечутся около пожарницъ въ теченіе недѣль и даже мѣсяцевъ, когда измученные на полевыхъ работахъ, послѣ перехода за десятки верстъ «выгнанные» въ силу закона пожарные рабочіе роютъ въ болотѣ ямки и изъ нихъ пьютъ мутную жижу только потому, что она жидка, и когда наконецъ чины лѣсной администраціи также мѣсяцами принимаютъ непосредственное участіе во всей этой казни египетской, именуемой тушеніемъ длительныхъ лѣсныхъ пожаровъ, и если у кого либо изъ этого ряда спасителей лѣса выйдетъ что либо и не такъ ужъ хорошо, то какъ не велико бѣдствіе отъ пожара лѣсовъ, но, положа руку на сердце, трудно тутъ говорить о чьей либо виновности, и потому, будетъ цѣлесообразнѣе удѣлить нѣкоторое вниманіе вопросу о томъ, насколько нормально поставлено у насъ само лѣсное пожарное дѣло.

Издавна считаясь самымъ серьезнымъ образомъ съ этимъ, крайне важнымъ въ дѣлѣ лѣсного хозяйства, вопросомъ, я всегда принималъ всѣ мѣры къ тому, чтобы возникающіе пожары были прекращаемы въ самомъ ихъ началѣ, и съ этой цѣлью всегда подробно разъяснялъ чинамъ лѣсной стражи вѣренныхъ мнѣ лѣсничествъ ихъ обязанности на случай возникновенія пожаровъ и обязывалъ каждого изъ нихъ носить съ собою въ теченіе всего пожарнаго сезона хорошо приспособленную казенную стальную лопату, обѣщая представлять къ наградамъ тѣхъ изъ нихъ, кто отличится лучшими успѣхами въ дѣлѣ быстрого прекращенія возникающихъ лѣсныхъ пожаровъ. Затѣмъ пожарныя вышки и нѣкоторое очень незначительное, усиленіе состава лѣсной стражи на время пожарнаго сезона, — вотъ



въ главныхъ чертахъ всѣ наши ресурсы на случай возникновенія пожаровъ. Но разительный примѣръ лѣсныхъ пожаровъ памятнаго 1912 года наглядно доказалъ, какъ трудно въ засушливое время бороться съ широко разлившимся пожаромъ, подчасъ даже невозможно; и что поэтому единственно вѣрнымъ противопожарнымъ средствомъ будетъ лишь то, которое даетъ возможность прекратить его, пока онъ не принялъ большихъ размѣровъ. Такими мѣрами могутъ быть:

1) или своевременное обнаруженіе пожара и быстрое его прекращеніе,

2) или раздѣленіе лѣсной дачи на мелкіе участки, изолированные огнеупорными преградами въ видѣ канавъ или огнестойкихъ опушекъ, полосъ и т. п.

И такъ какъ вторая мѣра непримѣнима, по крайней мѣрѣ во всемъ своемъ объемѣ, для нашихъ обширныхъ лѣсныхъ пространствъ по ея дороговизнѣ, то остается обсудить, насколько первая изъ вышеприведенныхъ мѣръ является рациональною при нынѣшней постановкѣ лѣсопожарнаго вопроса. Съ пожарной вышки или возвышеннаго пункта вообще можно замѣтить лишь направленіе дыма, что еще далеко не достаточно для опредѣленія мѣста лѣсного пожара, а это важно сдѣлать какъ можно скорѣе; до нѣкоторой степени этому помогаетъ правильно ориентированный на такомъ возвышеніи планъ съ квартальной сѣтью и упрощенною алидадою, укрѣпленною въ точкѣ наблюденія на вертикальной ножкѣ, проходящей сквозь этотъ планъ. Если такой планъ дополнить базиснымъ кругомъ съ дѣленіями, то путемъ комбинаціи наблюденій съ двухъ такихъ наблюдательныхъ пунктовъ при помощи соотвѣтствующаго общаго плана у объѣздчика, этотъ послѣдній можетъ быстро и довольно точно опредѣлить засѣчками самое мѣсто пожара. Въ этомъ половина дѣла и все это мнѣ уже удалось провести въ жизнь. Но для быстрого прекращенія хотя и своевременно найденнаго лѣсного пожара въ нашемъ распоряженіи нынѣ имѣются, кажется, только однѣ быстрыя ноги лѣсника, которому вмѣняется въ обязанность: и извѣстить объѣздчика о возникшемъ пожарѣ, и попытаться прекратить этотъ пожаръ собственными силами, и обратиться



къ сельскимъ властямъ за нарядомъ рабочихъ. А такъ какъ этотъ нарядъ и сборы рабочихъ требуютъ тоже немало времени, то такіе рабочіе въ лучшемъ случаѣ явятся къ мѣсту пожара не ранѣе, какъ на вторыя сутки, а въ худшемъ, когда для ихъ «выгона» потребуется содѣйствіе полиціи, придутъ туда на 3-ьи или на 4-ыя сутки. И если это произойдетъ въ хвойномъ лѣсу, и въ засушливое время, то къ пожару, замѣченному въ моментъ возникновенія, рабочіе явятся въ лучшемъ случаѣ, когда онъ разольется уже на десятки, а въ худшемъ—даже на сотни десятинъ, т. е. тогда, когда и остается, главнымъ образомъ, надѣяться на нашъ всемогущій, излюбленный «дождикъ». Очень мало помогаетъ дѣлу въ такихъ случаяхъ прибытіе къ мѣсту пожара также и лѣсничаго, вооруженнаго только возможностью руководить «выгнанными» рабочими, быстрое увеличеніе числа которыхъ до необходимыхъ размѣровъ все-же не въ его власти.

Понятно, что такая постановка пожарнаго дѣла, гдѣ необходимо дѣйствовать живѣе самого огня, лишаетъ лѣсничихъ должной энергіи и инициативы въ дѣлѣ тушенія лѣсныхъ пожаровъ. Но было-бы совершенно иначе, если-бы лѣсничіе, располагая извѣстнымъ пожарнымъ фондомъ, выдавали изъ него объѣзчикамъ незначительные авансы на наемъ вольныхъ рабочихъ, по ихъ выбору, въ первый-же моментъ открытія лѣсного пожара, когда его можно прекратить съ небольшими затратами въ 5—10 руб.

Мнѣ лично извѣстны подобные, къ сожалѣнію не узаконенные, приемы, которые однако приводили къ тому, что за все лѣто не было ни одного, сколько нибудь значительнаго пожара, при крайне ничтожныхъ затратахъ; это были буквально гроши, не имѣющіе ничего общаго съ тысячными затратами, выдаваемыми на вознагражденіе пожарнымъ рабочимъ при нынѣшнемъ порядкѣ, не говоря уже о колоссальныхъ убыткахъ казенному лѣсному хозяйству отъ поврежденія лѣса пожарами, разлившимися на огромныя пространства. Весь секретъ этого приема кроется въ томъ, что лѣсная стража, своевременно замѣтившая лѣсной пожаръ, и будучи всегда сильно заинтересованной пре-



кратить его какъ можно скорѣе, хотя-бы во избѣжаніе только того поистинѣ каторжнаго труда, который выпадаетъ на ея долю при всякомъ сколько нибудь значительномъ лѣсномъ пожарѣ, не говоря уже о чувствѣ долга, всегда найдетъ подъ рукою двухъ-трехъ старательныхъ рабочихъ; эти рабочіе сильно помогутъ стражѣ за справедливое вознагражденіе, выдаваемое имъ тутъ-же, или хотя-бы и въ скоромъ времени, но не «въ подать», а на руки и безъ излишнихъ формальностей и длинной проволоочки времени. Такіе сподручные люди идутъ на дѣло по своей доброй волѣ, работаютъ не за страхъ, а за совѣсть, а такая работа одного старателя много производительнѣе работы десятка рабочихъ, «выгнанныхъ» мѣрами сельскихъ или иныхъ властей.

Какъ велико значеніе въ пожарномъ дѣлѣ своевременной помощи нѣсколькихъ добросовѣстныхъ рабочихъ, видно изъ слѣдующаго случая, когда даже при необыкновенной засухѣ знаменательнаго пожарнаго сезона 1912 г., мною лично былъ прекращенъ одинъ лѣсной пожаръ, обѣщавшій стать несомнѣнно повальнымъ. Пожаръ этотъ, возникшій, повидимому, отъ горячаго ныжа, въ сухомъ еловомъ валежникѣ, къ нашему прибытію уже распространился на 300 кв. саж., переходя мѣстами даже на вершины стоячихъ деревьевъ; признаюсь, мы принялись за тушеніе огня лишь послѣ нѣкотораго раздумья, до того свирѣпою была огненная стихія. Но все-же послѣ 2—3 часовъ отчаянной борьбы огонь былъ сломленъ и пожаръ прекращенъ.

*Предлагаемая мною мѣра быстраго тушенія пожаровъ вольнонаемными рабочими, въ самомъ началѣ возникновенія ихъ, представляется мнѣ совершенно необходимымъ и единственно вѣрнымъ выходомъ изъ того тупика, въ какомъ нынѣ находится русское пожарное лѣсное дѣло. И если на эту мѣру донинѣ не находилось соотвѣтствующихъ кредитовъ, тогда какъ они находятся на другія, менѣе полезныя, противопожарныя мѣры, то необходимо добиваться, чтобы эти кредиты открылись, чтобы намъ была дана наконецъ дѣйствительная возможность проявить всю свою энергію въ дѣлѣ спасенія отъ огня нашихъ лѣсовъ!*

Итакъ, резюмируя все вышеизложенное, и исходя изъ того



положенія, что постановка дѣла тушенія лѣсныхъ пожаровъ только тогда станетъ цѣлесообразною, когда она будетъ вполне приспособлена къ быстрому прекращенію возникающихъ лѣсныхъ пожаровъ, представляется необходимымъ:

1) поставить лѣсную стражу въ условія, способствующія быстрому опредѣленію мѣста пожара въ моментъ его возникновенія, при помощи вышеописанныхъ наблюдательныхъ пунктовъ, объединеніе которыхъ телефонною сѣтью въ значительной мѣрѣ повысило-бы ихъ значеніе, и снабдить ее кромѣ того самыми подробными складными ситуационными планами;

2) снабдить лѣсную администрацію хотя-бы незначительными кредитами для немедленного расчета вольнонаемныхъ рабочихъ, призываемыхъ лѣсною стражею, какъ для тушенія лѣсныхъ пожаровъ вслѣдъ за ихъ возникновеніемъ по существующимъ въ то время дѣйствительнымъ цѣнамъ на соотвѣтствующій по своей тяжести трудъ, такъ и для доставки срочныхъ о пожарѣ сообщеній, питьевой и другой воды, провіанта и т. п. къ мѣсту пожара;

3) строго слѣдить за знаніемъ и исполненіемъ лѣсною стражею всѣхъ своихъ обязанностей въ отношеніи лѣсныхъ пожаровъ и мѣръ предосторожности противъ таковыхъ;

4) награждать выдающіяся заслуги лѣсной администраціи въ дѣлѣ быстрого прекращенія возникающихъ лѣсныхъ пожаровъ, обративъ при этомъ особенное вниманіе на награжденіе помощниковъ лѣсничихъ, лѣсныхъ кондукторовъ и чиновъ лѣсной стражи, на скромный бюджетъ которыхъ экстренные расходы, всегда сопряженные съ энергичнымъ тушеніемъ лѣсныхъ пожаровъ, ложатся слишкомъ тяжелымъ бременемъ, и отъ усилій которыхъ въ то-же время чаще всего зависитъ возможность прекращенія лѣсныхъ пожаровъ въ самомъ ихъ началѣ.

Я глубоко увѣренъ, что на подобныя мѣры будутъ затрачены только лишь крохи отъ тѣхъ колоссальныхъ убытковъ, какіе тратитъ лѣсное хозяйство при нынѣшней слишкомъ громоздкой и безпомощной организаціи дѣла тушенія лѣсныхъ пожаровъ.

---



## Лѣсные сервитуты въ казенныхъ лѣсахъ на Кавказѣ.

Вице-Инспекторъ Корпуса лѣсничихъ А. А. Фокъ.

Лѣсные сервитуты на Кавказѣ имѣютъ широкое распространеніе, какъ въ казенныхъ, такъ и частныхъ лѣсахъ. Основаніемъ для бесплатной выдачи мѣстному населенію различныхъ сортиментовъ древесины служить главнымъ образомъ обычное право, а не юридическіе акты, какъ это имѣетъ мѣсто на западѣ Европейской Россіи или въ Европѣ. Терминъ лѣсные сервитуты въ официальной литературѣ Кавказа не употребляется, но вездѣ употребляется наименованіе *бесплатныхъ отпускныхъ древесины мѣстному населенію*.

Изъ семи управленій Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, которыя завѣдываютъ казенными лѣсами и землями на Кавказѣ, только въ двухъ Эриванско-Карсскомъ и Черноморско-Кубанскомъ управленіяхъ лѣсные сервитуты отсутствуютъ, въ остальныхъ пяти управленіяхъ лѣсные сервитуты существуютъ, за исключеніемъ нѣкоторыхъ административныхъ единицъ, входящихъ въ районъ этихъ управленій.

Весь Кавказъ раздѣляется на 14 административныхъ единицъ, считая въ томъ числѣ и Ставропольскую губернію, которая за послѣднее время выдѣлена изъ кавказскихъ губерній, но вмѣстѣ съ Терской областью входитъ въ районъ Ставропольско-Терскаго Управленія Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ. Лѣсные сервитуты имѣются въ губерніяхъ Бакинской, Елисаветпольской, Кутаисской и Тифлисской и областяхъ Батумской и Терской, а равно и въ Закатальскомъ округѣ.



Общая площадь казенныхъ лѣсныхъ дачъ этого района исчисляется <sup>1)</sup> въ 3.255.455 десятинъ, а лѣсная площадь въ 1.994.959 десятинъ.

Лѣсные сервитуты отсутствуютъ въ губерніяхъ Эриванской, Черноморской и Ставропольской и въ областяхъ Дагестанской, Карсской и Кубанской, а также въ Сухумскомъ округѣ.

Общая площадь казенныхъ лѣсныхъ дачъ этого района исчисляется въ 1.631.766 десятины, а лѣсная площадь въ 1.082.938 десятинъ.

Такимъ образомъ лѣсные сервитуты тяготѣютъ надъ двумя третями казенныхъ лѣсовъ и являются большимъ тормазомъ для развитія лѣсного хозяйства въ казенныхъ дачахъ.

Древесину, выдаваемую бесплатно, составляютъ главнымъ образомъ дрова изъ мертвого и растущаго лѣса, хворостъ, кустарникъ и сучья, а также строевыя бревна, жерди и колья (таркальникъ) для виноградныхъ садовъ. Билеты на рубку лѣса выписываются на отдѣльныя селенія бывшихъ государственныхъ поселянъ въ размѣрахъ опредѣляемыхъ смѣтами, но правильнаго учета отпуска обыкновенно, по мѣстнымъ обстоятельствамъ, не производится и самая рубка ведется безпорядочно, часто не въ указанныхъ мѣстахъ.

Поземельное устройство бывшихъ государственныхъ поселянъ въ Закавказскихъ губерніяхъ основывается на законѣ 1 мая 1900 г. и на правилахъ, изданныхъ въ развитіе этого закона 21 апрѣля 1903 г. По этому закону за государственными поселянами закрѣпляются въ надѣлъ всѣ сельскохозяйственныя угодья, которыми они фактически издавна владѣли. По правиламъ 1903 г. фактическое владѣніе приурочивается ко времени изданія закона, т. е. къ 1 мая 1900 г.

Въ законѣ и правилахъ указано, что бесплатные отпуска лѣса бывшимъ государственнымъ поселянамъ производятся въ размѣрахъ, указанныхъ въ послѣдней смѣтѣ отпусковъ лѣсныхъ матеріаловъ, утвержденной бывшимъ Намѣстникомъ Кавказскимъ.

---

<sup>1)</sup> Данные Ежегодника Лѣсного Департамента за 1913 г.



Эти смѣты приурочены къ 1881—1882 гг. и въ нихъ для губерній Бакинской, Елисаветпольской, Тифлисской и Кутаисской, а также для Терской области показано, изъ какихъ дачъ, какимъ селеніямъ, въ какомъ размѣрѣ и какихъ сортиментовъ должна отпускаться древесина.

Въ области Батумской, а также въ Закатальскомъ округѣ бесплатные отпуска древесины производились по періодически составляемымъ смѣтамъ, по соглашенію лѣсного управленія съ мѣстной администраціей. Если соглашеніе не достигалось, то размѣръ отпусковъ опредѣлялся высшей властью въ краѣ.

Для Терской области уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ были выработаны правила, регулируюція бесплатные отпуска древесины мѣстному населенію, но въ виду возраженій со стороны областного управленія, они были утверждены только въ прошломъ году. По этимъ правиламъ отпуска должны производиться по числу дымовъ 1882 г.

Наконецъ для Батумской области въ Совѣтѣ Намѣстника Его Императорскаго Величества на Кавказѣ въ 1912 г. составленъ проектъ закона о землевладѣніи въ Батумской и Карсской областяхъ, въ которомъ регулируется и фиксируется также размѣръ бесплатнаго отпуска древесины.

Остается только Закатальскій округъ, для котораго необходимо закрѣпить бесплатный отпускъ лѣса для того, чтобы онъ не возрасталъ вмѣстѣ съ ростомъ населенія.

Въ упомянутыхъ выше смѣтахъ четырехъ губерній нѣкоторыя дачи, вообще небольшія по площади и сильно истощенныя рубками, освобождены отъ бесплатнаго отпуска, о чемъ сдѣланы соотвѣтствующія надписи.

Общій размѣръ бесплатныхъ лѣсныхъ отпусковъ мѣстному населенію очень великъ. Такъ по примѣрному подсчету, перевода разнаго рода сортименты древесины въ кубическую массу, а именно въ кубическія сажени по 220 куб. футовъ, онъ будетъ для

Тифлисской губерніи по смѣтѣ

1882 г. . . . . 53.693 куб. саж.



Елисаветпольской . . . . .	45.681	куб. саж.	
Кутаисской (безъ Сванетскаго лѣс- ничества) . . . . .	13.384	»	»
изъ Сванетскаго лѣсничества пред- положено (въ смѣтѣ не значится)	1.572	»	»
Бакинской губ. фактически отпу- скается изъ Кубанскаго уѣзда	4.540 <sup>1)</sup>	»	»
Терской области фактически отпу- щено въ 1911 г. . . . .	44.781	»	»
Батумской области по смѣтѣ около	30.000	»	»
Закатальскаго округа по смѣтѣ около . . . . .	1.600	»	»
<hr/>			
Итого примѣрно . . . . .	195.251	куб. саж.	

Это огромное количество лѣсныхъ матеріаловъ, на которое мѣстное населеніе имѣетъ право, по сервитуту, фактически далеко не все используется въ виду того, что многія селенія не нуждаются въ полномъ смѣтномъ количествѣ лѣса, а многія изъ нихъ на столько удалены отъ казенныхъ лѣсныхъ дачъ, что имъ не выгодно вывозить лѣсъ. Но право на отпускъ такого количества все таки остается.

Фактическій льготный и бесплатный отпускъ древесины за 1913 г., по даннымъ Ежегодника Лѣснаго Департамента, по всему Кавказу былъ произведенъ въ размѣрѣ 136.846 куб. саж., причемъ по сервитутному праву отпущено 101.688 куб. саж., т. е. фактически отпущено около половины смѣтнаго количества (195.251).

Здѣсь невольно возникаетъ юридическій вопросъ, имѣющій очень важное практическое значеніе, а именно: непользованіе

---

<sup>1)</sup> Для Бакинской губерніи показанъ фактическій отпускъ древесины по одному Кубинскому уѣзду. По смѣтѣ 1879—1881 гг. бесплатный отпускъ исчисленъ также изъ казенныхъ дачъ другихъ уѣздовъ, но въ дѣйствительности по свидѣтельству Управленія онъ давно не производится. Разобрать это можно только въ Управленіи и на мѣстахъ въ канцеляріи лѣсничествъ.



сервитутными правами должно послѣ истеченія извѣстнаго времени, напр. 10-лѣтней давности, вести къ прекращенію самаго права на лѣсной сервитутъ. Юрисконсультъ при Уполномоченномъ Главнаго Управленія Земледѣлія и Землеустройства на Кавказѣ высказался на Совѣщаніи Начальниковъ Управленія Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ въ 1910 г. въ г. Тифлисѣ за принятіе срока 10-лѣтней давности. Выясненіе этого вопроса необходимо поставить при обсужденіи ликвидаціи лѣсныхъ сервитутовъ.

Чтобы яснѣе представить себѣ величину бесплатнаго отпуска, можно сопоставить его съ размѣромъ общаго смѣтнаго назначенія по всѣмъ лѣсамъ Кавказа.

По смѣтѣ 1913 г. назначено

къ отпуску . . . . . 452.516 куб. саж.

Такимъ образомъ мѣстное населеніе имѣетъ право на бесплатный отпускъ почти двухъ пятыхъ общаго смѣтнаго отпуска и фактически использовало около одной пятой его.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ бесплатный отпускъ значительно превышаетъ отпускъ, производимый за деньги, такъ въ Терской области въ 1913 г. было отпущено бесплатно 32.187 куб. саж. и только 18.959 куб. саж. за деньги, т. е. здѣсь бесплатный отпускъ составляетъ  $\frac{3}{5}$  всего отпуска древесины по всей области.

Правда, бесплатный отпускъ древесины распространяется главнымъ образомъ на дешевые сорта ея (дрова, хворостъ), но во всякомъ случаѣ стоимость его весьма велика и этимъ отчасти объясняется малопродуктивность кавказскихъ лѣсничествъ, большая половина которыхъ въ районѣ дѣйствія сервитутныхъ отпусковъ окружена населеніемъ, насыщеннымъ даровымъ лѣсомъ.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію условій, при которыхъ производится бесплатный отпускъ древесины.

Очень многія лѣсныя дачи въ районѣ дѣйствія лѣсныхъ сервитутовъ не имѣютъ ясныхъ границъ, потому что онѣ еще не обмежеваны землемѣрами Министерства Юстиціи, или, если



судебное межеваніе произведено, не установлены границы между лѣсомъ и надѣлами селеній бывшихъ государственныхъ поселенъ, что представляетъ собою задачу поземельнаго устройства, производимаго чинами Главнаго Управленія Земледѣлія и Землеустройства. При неясныхъ границахъ мѣстное коренное населеніе, въ которомъ еще твердо сохранилась легенда, приписываемая одному изъ Вахтанговъ—грузинскихъ царей, что каждый человѣкъ имѣетъ право пользоваться бесплатно воздухомъ, водой и лѣсомъ, и которое имѣетъ сервитутныя права на лѣсъ, считаетъ казенный лѣсъ на половину своимъ и стремится всячески внѣдриться въ него для расширенія своихъ угодій. Очередныя мѣста рубокъ сервитутнаго лѣса, указываемыя лѣсной администраціей, по той или другой причинѣ сплошь и рядомъ кажутся населенію не подходящими для него. И вотъ создается такое положеніе, что мѣстное населеніе сервитутный лѣсъ рубить не тамъ, гдѣ указано и не тотъ, что разрѣшено. Составляются протоколы, идетъ судебная волокита, которая при кавказскихъ порядкахъ длится весьма долго. Учету отпускаемые матеріалы подвергаются далеко не вездѣ и пользующійся сервитутомъ всячески уклоняется отъ него. При большихъ лѣсничествахъ Кавказа и маломъ количествѣ надежной стражи услѣдить за отпускомъ трудно. Все это создаетъ положеніе очень тяжелое и ненормальное, при которомъ значительная часть дѣятельности лѣсной администраціи уходитъ на борьбу съ владѣльцами сервитутовъ и развивается обширная протокольная литература. Хожденія по судамъ оканчиваются часто оправданіемъ, такъ какъ владѣльцы сервитутовъ все таки имѣютъ право рубить лѣсъ, хотя вырубili не тамъ и не то, что было указано.

Такое положеніе вещей является тягостнымъ, какъ мѣстному населенію, такъ и особенно лѣсной администраціи, которая не можетъ уберечь мѣсть ближайшихъ къ селеніямъ, уже разрѣженныхъ сильно рубками, отъ дальнѣйшаго истощенія.

Если даже сервитутные отпуска производятся болѣе спокойно и нормально, то тогда самое существованіе большихъ лѣсныхъ сервитутовъ является весьма часто огромной помѣхой въ дѣлѣ



улучшенія лѣсного хозяйства и приносить большіе ущербы казнѣ. Дѣло въ томъ, что назначеніе рубокъ на продажу вблизи селеній влечетъ за собой часто подачу жалобъ на то, что этотъ лѣсъ подлежитъ отводу подъ бесплатный отпускъ; при неустроенныхъ дачахъ это дѣло является не выясненнымъ и тамъ весьма часто не вносится въ смѣту никакихъ отпусковъ на продажу. Вообще вредъ отъ лѣсныхъ сервитутовъ для лѣсного хозяйства на столько общеизвѣстенъ, что разъяснять его здѣсь не представляется необходимымъ.

Выходомъ изъ такого ненормальнаго положенія является выдѣлъ лѣсныхъ надѣловъ, предусмотрѣнный закономъ 1 мая 1900 г. и правилами 21 апрѣля 1903 г. Тамъ указано, что въ тѣхъ случаяхъ, когда Министерство Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ найдетъ это нужнымъ, взаимнѣ лѣсныхъ сервитутовъ оно имѣетъ право выдѣлить лѣсные надѣлы въ размѣрѣ, обеспечивающемъ полученіе бесплатнаго отпуска лѣса въ количествѣ опредѣленномъ смѣтой.

Такой выходъ является въ большинствѣ случаевъ желательнымъ для той и другой стороны. Мѣстное населеніе при бесѣдахъ съ нимъ по этому поводу охотно соглашается, настаивая только, чтобы эти надѣлы были отведены для него въ удобныхъ мѣстахъ по возможности вблизи селенія. Имъ самимъ постоянная судимость тягостна и они охотно идутъ на образованіе лѣсныхъ надѣловъ. Лѣсное же вѣдомство будетъ тогда имѣть ясныя границы лѣса, признанныя населеніемъ и въ остальной части лѣсной дачи, составляющей уже единственное владѣніе казны, можетъ завести правильное лѣсное хозяйство.

Удобнѣе всего образованіе лѣсныхъ надѣловъ можно произвести при поземельно-устроительныхъ работахъ, когда для уничтоженія черезполосицы устраиваемое селеніе получаетъ нѣкоторое приращеніе угодій; при этомъ лѣсные участки среди поселянскихъ угодій могутъ быть зачислены въ лѣсной надѣлъ.

По инициативѣ бывшаго Уполномоченнаго Главноуправляющаго Земледѣлія и Землеустройства на Кавказѣ П. П. Архипова въ 1909 г. была образована Комиссія по изысканію мѣръ



для ликвидаціи лѣсныхъ сервитутовъ и для согласованія по-  
земельно-устроительныхъ работъ съ лѣсоустроительными.

Комиссія эта намѣтила ликвидацію лѣсныхъ сервитутовъ на  
слѣдующихъ главныхъ основаніяхъ:

1) Количество древесины, подлежащее бесплатному отпуску,  
обозначенное въ смѣтѣ 1881—1882 г., должно быть переведено  
на общую кубическую массу. Факторы для перевода установ-  
лены такіе:

10 бревенъ считать равными .	1 куб. саж. (220 куб. фут.)
180 жердей . . . . .	1 » »
1500 кольевъ . . . . .	1 » »
1 куб. саж. дровъ растущаго или	» »
мертваго лѣса . . . . .	1 » »
2 куб. саж. хворосту . . . .	1 » »
4 куб. саж. кустарнику . . .	1 » »

Сучья, отпускаемые нѣкоторымъ селеніямъ въ зачетъ куб.  
массы не вводить, такъ какъ на отведенныхъ лѣсныхъ надѣ-  
лахъ всегда можно получить этого рода матеріалъ.

2) Ежегодный приростъ древесины на одной десятинѣ нор-  
мального лѣса считать равнымъ въ  $1\frac{1}{2}$  куб. саж. и только въ  
дачахъ, расположенныхъ по низменностямъ и долинамъ, въ  $2\frac{2}{3}$   
куб. саж. (напр. въ долинѣ Куры, Ріона, Алазани и Батумскаго  
побережья).

Такой расчетъ принять во избѣжаніе сложныхъ таксаціон-  
ныхъ измѣреній и какъ во всякомъ случаѣ не убыточный для  
населенія. При такомъ расчетѣ за 1 куб. саж. бесплатно отпу-  
скаемой древесины нужно отводить въ большинствѣ дачъ 2 дес.  
лѣса, а въ дачахъ на низменностяхъ по  $1\frac{1}{2}$  десятины.

3) При исчисленіи лѣснаго налога, который, согласно пра-  
виламъ 1903 г., придется платить населенію за лѣсныя надѣлы,  
примѣнять дѣйствующія казенныя лѣсныя таксы, причемъ сухо-  
стойный лѣсъ расцѣнивать на  $\frac{1}{4}$  стоимости, а валежный лѣсъ  
на  $\frac{1}{3}$  дешевле стоимости растущаго лѣса. Въ настоящее время



владѣльцы уплачиваютъ особый сборъ въ 10% отъ стоимости лѣса по казенной таксѣ. При выдѣлѣ лѣсныхъ надѣловъ этотъ взносъ не будетъ имѣть мѣста. Сборъ въ 10% установленъ циркуляромъ Намѣстника Кавказскаго въ 1878 г.

На этихъ основаніяхъ для каждаго отдѣльнаго сервитута можно учесть общее количество отпускаемой древесины и опредѣлить площадь, на которой ежегодно будетъ приростать общее количество древесины по сервитуту, принадлежащему данному селенію. Эта площадь при нормальномъ хозяйствѣ вполнѣ обеспечитъ населеніе въ полученіи на будущее время нормы сервитутнаго отпуска. Отводъ такихъ лѣсныхъ площадей для будущаго постояннаго пользованія поселянъ возможенъ и необходимъ.

Послѣ выдѣленія лѣсныхъ сервитутовъ лѣсные чины могутъ направить всю свою дѣятельность на лѣсное хозяйство, а не на составленіе протоколовъ, какъ это практикуется въ настоящее время. Доходность казенныхъ лѣсовъ несомнѣнно поднимется, охрана казеннаго лѣса улучшится, такъ какъ само населеніе, отказавшись по добровольному соглашенію отъ сервитутныхъ правъ, перестанетъ смотрѣть на оставшіяся за казною лѣсы, какъ на общее достояніе.

Комиссія полагаетъ даже, что выдѣляемые въ частную собственность поселянъ участки должны быть сняты поземельно-устроителями на планъ и площадь ихъ точно опредѣлена. Далѣе эти лѣсные надѣлы необходимо будетъ устроить по упрощенному плану хозяйства, установленному общимъ лѣсоохранительнымъ закономъ; для этого необходимо лѣсничимъ составить краткое таксаціонное описаніе и самый планъ хозяйства. Необходимо также отводъ въ натурѣ лѣсосѣкъ на первыя два пятилѣтія, что можетъ быть сдѣлано поземельно-устроителями или лѣсничимъ. Составленные упрощенные планы на выдѣляемые поселянскіе лѣса должны быть представлены на утвержденіе въ Лѣсоохранительный Комитетъ. Надзоръ за выполненіемъ установленнаго Лѣсоохранительнымъ Комитетомъ плана хозяйства въ лѣсныхъ надѣлахъ необходимо, по мнѣнію Комиссіи, поручать



казеннымъ лѣснымъ чинамъ, а не другимъ чинамъ лѣсного надзора, которые поименованы въ лѣсоохранительномъ законѣ. Наблюденіе за поселянскими лѣсами, устанавливаемое по ст. 85 Правилъ 1903 г., остается при этомъ въ полной силѣ.

Въ случаѣ несогласія мѣстнаго населенія на выдѣлъ лѣсного надѣла, если лѣсное вѣдомство признаетъ то нужнымъ, лѣсной надѣлъ все-таки образуется и въ предѣлахъ его отводятся лѣсо-сѣки для ежегоднаго пользованія сервитутовладѣльцевъ.

Можетъ возникнуть вопросъ, какъ поступать при небольшихъ сервитутныхъ отпускахъ лѣса, не затрудняющихъ лѣсничаго и распространяемыхъ главнымъ образомъ на мертвый лѣсъ (сухостой и валежъ). Въ этомъ случаѣ, по моему мнѣнію, возможно остаться при прежнихъ порядкахъ, такъ какъ такой сервитутъ почти не препятствуетъ установленію правильнаго лѣсного хозяйства.

Можетъ также возникнуть предположеніе, что, несмотря на составленные планы хозяйства, лѣсные надѣлы будутъ постепенно изрѣжены и даже вырублены. Слѣдуетъ указать, что здѣсь должна быть особенно запрещаема, безъ разрѣшенія Лѣсоохранительнаго Комитета, расчистка въ другой видъ угодій. Но и въ будущемъ, при увеличеніи населенія, должно смотрѣть съ открытыми глазами на то, что, если вмѣсто лѣса будетъ разведена высшая культура (наприм. виноградники или сады), то лѣсъ долженъ отступить передъ этой культурой, и тогда лѣсная площадь уменьшится, но съ разведеніемъ новаго угодья будетъ извлекаться столько дохода, что населеніе за эти деньги свободно можетъ покупать лѣсъ въ той же казнѣ, или у частныхъ лицъ. Необходимо только раскорчевку лѣса вести съ разрѣшенія Лѣсоохранительнаго Комитета и подъ контролемъ. Вырубка населеніемъ выше отведенной пропорціи заставитъ только наложить запрещеніе на дальнѣйшую рубку до того времени, когда вырубленная площадь будетъ соответствовать суммѣ лѣсо-сѣкъ за истекшіе годы.

Постановленія Комиссіи въ главныхъ своихъ частяхъ были рассмотрѣны между прочимъ на Совѣщаніи Начальниковъ



Управленій Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ Кавказа, созданномъ по указанію Намѣстника Его Императорскаго Величества на Кавказѣ въ 1910 г. въ г. Тифлисѣ. Совѣщаніе это одобрило общее положеніе ликвидаціи лѣсныхъ сервитутовъ и признало проведеніе этой мѣры крайне желательнымъ.

При ликвидаціи лѣсныхъ сервитутовъ, по примѣрному исчисленію, всего предстоитъ выдѣлить въ лѣсные надѣлы слѣдующее количество десятинъ лѣсной площади:

по Тифлисской губерніи около . . . . .	95.900	десят.
» Елисаветпольской . . . . .	89.200	»
» Бакинской . . . . .	9.200 <sup>1)</sup>	»
» Кутаисской губерніи около . . . . .	23.600	»
» Терской области . . . . .	97.000	»
» Батумской области . . . . .	55.000	»
» Закатальскому округу . . . . .	3.200	»
<hr/>		
Итого . . . . .	326.100	десят.

Въ 1913 году въ Совѣтѣ Намѣстника Его Императорскаго Величества на Кавказѣ былъ выработанъ законопроектъ (9 февраля 1913 г. № 143) о *поземельномъ устройствѣ населенія, водвореннаго на казенныхъ земляхъ Кавказскаго края*. Въ этомъ проектѣ въ ст. 6 говорится:

«Сверхъ указанныхъ въ предыдущихъ статьяхъ земель, тѣмъ селеніямъ, которыя до утвержденія настоящихъ правилъ пользовались бесплатнымъ или льготнымъ отпускомъ лѣса для своихъ домашнихъ потребностей изъ дачъ, состоящихъ въ завѣдываніи лѣсныхъ управленій земледѣлія и государственныхъ имуществъ, взамѣнъ сего пользованія, *отводятся въ общественную собственность особыя лѣсныя площади, обезпечивающія*

---

<sup>1)</sup> Показанная площадь исчислена по количеству древесины, фактически бесплатно отпускаемой населенію, хотя по смѣтѣ 1879—1881 гг. отпускъ ея назначенъ значительно болѣе. Причину разницы Управление не могло объяснить.

этимъ селеніямъ возможность полученія соответствующаго существующему отпуску количества лѣсныхъ матеріаловъ. Въ составъ этихъ площадей включаются преимущественно тѣ части дачъ, прирѣзка коихъ способствуетъ уничтоженію чрезполосности». Этотъ законопроектъ внесенъ въ Государственную Думу, но до сихъ поръ не рассмотрѣнъ.

Такимъ образомъ вопросъ о лѣсныхъ сервитутахъ на Кавказѣ остается безъ движенія. Разрѣшеніе этого вопроса путемъ, намѣченнымъ законопроектomъ, является въ высшей степени желательнымъ.



## Высшее лѣсохозяйственное образованіе въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ.

Членъ Лѣсного Спеціального Комитета М. Ткаченко.

Высшія лѣсныя школы возникли въ Америкѣ въ самое недавнее время. Открытіемъ въ 1898 г. лѣсного отдѣленія при Корнелльскомъ университетѣ было положено начало лѣсохозяйственнаго образованія въ Новомъ Свѣтѣ.

Государственное хозяйство въ Соединенныхъ Штатахъ, какъ и въ большинствѣ государствъ Западной Европы, предъявляетъ наибольшій спросъ на лѣсоводовъ: по свѣдѣніямъ, собраннымъ Мичиганской лѣсной школой, 71% всѣхъ ея бывшихъ питомцевъ находится на государственной службѣ. Федеральное лѣсное хозяйство въ Соединенныхъ Штатахъ развивалось въ послѣднее десятилѣтіе чрезвычайно быстро; параллельно съ этимъ развитіемъ рѣзко возрасталъ и спросъ на лѣсоводовъ. Новая лѣсоводственная профессія, эта, по выраженію американцевъ, «*rioppeer profession*» становилась съ каждымъ годомъ все болѣе популярной въ американскомъ обществѣ, и страна быстро покрывалась густой сѣтью лѣсныхъ школъ: въ настоящее время въ Соединенныхъ Штатахъ насчитывается 23 высшихъ лѣсныхъ школы.

Вслѣдствіе особенностей политическаго и общественнаго строя страны, многія школы обязаны своимъ возникновеніемъ общественной инициативѣ, и всѣ онѣ созданы на средства частныхъ лицъ или при содѣйствіи правительства отдѣльныхъ штатовъ, но нѣтъ ни одной школы, основанной федеральнымъ правительствомъ. Нельзя сказать, чтобы участіе частныхъ лицъ всегда сказывалось благотворно на судьбѣ школы: напримѣръ, лѣсное отдѣленіе при



Корнельскомъ университетѣ, не смотря на то, что находилось подъ руководствомъ такого авторитетнаго специалиста, какъ проф. Ферновъ, принуждено было закрыться подъ давленіемъ двухъ нью-іоркскихъ банкировъ. Но были примѣры, когда основанная по частной инициативѣ на пожертвованія частныхъ лицъ школа становилась образцовой: такова Іэльская школа, созданная на средства семьи Пинчо.

Старый нѣмецкій споръ о томъ, какой типъ лѣсной школы лучше—академія или лѣсное отдѣленіе при университетѣ, на американской почвѣ не возникалъ. Жизнь предъявила спросъ сразу на значительное количество специалистовъ: наиболѣе быстро, удобно и съ наименьшими матеріальными затратами можно было организовать лѣсныя отдѣленія при уже существовавшихъ сельско-хозяйственныхъ колледжахъ и университетахъ. Американцы такъ и поступили: изъ всѣхъ высшихъ школъ была только одна лѣсная школа, не связанная съ другимъ высшимъ учебнымъ заведеніемъ: ее организовалъ бывший германскій лѣсничій докторъ Шенкъ, ежегодно возившій своихъ питомцевъ для прохожденія части курса на нѣсколько мѣсяцевъ въ Германію.

Всѣ же остальные школы представляютъ лѣсныя отдѣленія при другихъ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ и раздѣляются на двѣ главныхъ группы: въ большинствѣ школъ введенъ четырехлѣтній курсъ, прохожденіе котораго даетъ званіе бакалавра лѣсныхъ наукъ; въ трехъ школахъ, дающихъ высшее званіе ученаго лѣсовода (*master of forestry*) и принимающихъ лицъ уже окончившихъ естественный факультетъ университета, курсъ специальныхъ наукъ проходится въ 2 года.

О характерѣ преподаванія въ школахъ съ четырехлѣтнимъ курсомъ даетъ нѣкоторое представленіе слѣдующій перечень предметовъ, введенныхъ въ курсъ лѣсного отдѣленія при Миннесотскомъ университетѣ (см. 353 и 354 стр.).

Введеніе въ курсъ школъ риторики объясняется тѣмъ, что американскія среднія школы не всегда даютъ вполне удовлетворительную подготовку по англійскому языку; между тѣмъ американскому лѣсоводу приходится часто и на общественныхъ



Названіе предмета.	Число часовъ, отведенныхъ для предмета въ теченіе	
	1-го семестра.	2-го семестра.
<b>I курсъ.</b>		
Математика. . . . .	3	3
Общая ботаника . . . . .	6	6
Нѣмецкій или франц. языкъ .	5	5
Риторика . . . . .	3	3
Химія . . . . .	2 ч. лек. и 4 ч. лабор. занятій.	1 ч. лек. и 4 ч. лабор. занятій.
Метеорологія . . . . .	—	3
Введеніе въ лѣсоводство . .	3	—
Военное искусство . . . . .	число часовъ	не указано.
<b>II курсъ.</b>		
Геодезія. . . . .	—	6
Черченіе . . . . .	3	—
Риторика . . . . .	3	3
Нѣмецкій или франц. языкъ .	3	3
Общая зоологія . . . . .	6	6
Ботаника . . . . .	—	число часовъ не указано.
Дендрологія . . . . .	3	3 (только въ перв. пол. се- мestra).
Садоводство . . . . .	—	6 (только во втор. пол. се- мestra).
Технологія дерева . . . . .	6	—
Военное искусство . . . . .	число часовъ	не указано.
<b>III курсъ.</b>		
Физическая географія . . . .	3	—
Патологія растений . . . . .	6	—
Физиологія и экологія растений.	6	6
Лѣсная энтомологія . . . . .	6	6

Названіе предмета.	Число часовъ, отведенныхъ для предмета въ теченіе	
	1-го семестра.	2-го семестра.
Лѣсоводство . . . . .	3	3 (только въ перв. пол. семестра).
Изящное садоводство . . . .	3	—
Охотовѣдѣніе и рыбоводство .	—	3
Основы ветеринаріи . . . .	—	3
Кузнечное и плотничное ремесла . . . . .	—	6
Лѣсное почвовѣдѣніе . . . .	—	} проходятся въ лѣсу при лѣтн. практ. занятіяхъ.
Геодезія. . . . .	—	
Искусственное лѣсоразведеніе.	—	
Лѣсная таксація . . . . .	—	
IV курсъ.		
Основы политической экономіи.	3	—
Законовѣдѣніе. . . . .	число часовъ не указано.	—
Лѣсоустройство . . . . .	3	—
Лѣсохозяйственныя задачи и бесѣды . . . . .	—	12
Составленіе плановъ хозяйства.	—	число часовъ не указано.
Техника и экономика эксплуатаціи древесины . . . .	6	—
Лѣсопильное производство. .	—	число часовъ не указано.
Консервированіе древесины .	3	—
Побочные лѣсные продукты .	число часовъ не указано.	—
Лѣсоохраненіе. . . . .	—	3

собраніяхъ устно защищать лѣсохозяйственныя идеи и излагать ихъ для широкихъ круговъ публики въ различныхъ отчетахъ. Поэтому во всѣхъ школахъ придается серіозное значеніе умѣнью



ясно и убѣдительно въ литературной формѣ излагать свои мысли.

Изъ специальныхъ предметовъ большое вниманіе во всѣхъ школахъ удѣляется техникѣ и экономикѣ эксплуатаціи древесины.

Вслѣдствіе значительнаго развитія скотоводства въ лѣсныхъ районахъ страны пришлось ввести преподаваніе основъ ветеринаріи.

Военное искусство для всѣхъ подданныхъ Соединенныхъ Штатовъ во всѣхъ школахъ является обязательнымъ предметомъ и преподаваніе его имѣетъ главной цѣлью обученіе важнѣйшимъ воинскимъ приѣмамъ будущихъ гражданъ на случай войны; кромѣ того военнымъ упражненіямъ справедливо приписывается положительное вліяніе на общее физическое укрѣпленіе организма и развитіе физической ловкости.

Неожиданное на русскій взглядъ появленіе въ программѣ высшей школы такихъ предметовъ, какъ кузнечное и плотничное ремесла, объясняется стремленіемъ подготовить молодыхъ лѣсоводовъ къ той робинзоновской обстановкѣ, въ какой имъ нерѣдко приходится начинать свою дѣятельность. Однако обученіе этимъ полезнымъ въ жизни ремесламъ несомнѣнно происходитъ въ ущербъ занятіямъ прямыми специальными предметами и потому въ программу другихъ школъ не включается.

Въ зависимости отъ мѣстныхъ потребностей тѣхъ районовъ, въ которыхъ расположена школа, наблюдаются различныя особенности въ программахъ. Такъ, напримѣръ, иногда читаются курсы «парковаго хозяйства», «фермерскаго лѣсного хозяйства», «пастбищной растительности» и т. п.

Новыя требованія, выдвинутыя усложнившейся современной жизнью, къ лѣсу и продуктамъ лѣсного хозяйства, заставляютъ американскія лѣсныя школы въ самое послѣднее время дробиться на специальныя отдѣленія, разныя въ разныхъ районахъ. Такъ, высшая лѣсная школа съ двухлѣтнимъ курсомъ при Гарвардскомъ университетѣ въ Массачусетсѣ, ввела на послѣднемъ курсѣ раздѣленіе на четыре специальности:



- 1) лѣсное хозяйство, включающее лѣсоводство, лѣсоустройство и заготовку лѣса,
- 2) лѣсная технологія,
- 3) лѣсная энтомологія,
- 4) дендрологія.

На дальнемъ западѣ на лѣсномъ отдѣленіи при университетѣ штата Уошингтонъ въ Сетллѣ для лицъ, удовлетворяющихся званіемъ бакалавра лѣсныхъ наукъ, сохраняется прежній четырехлѣтній курсъ; но для лицъ, желающихъ получить званіе ученаго лѣсовода, вводится пятилѣтній курсъ, при чемъ пятый годъ посвящается изученію одной изъ слѣдующихъ трехъ специальностей:

- 1) лѣсоводства и лѣсоустройства,
- 2) техники и экономики заготовки лѣса (Logging Engineering),
- 3) лѣсныхъ продуктовъ (Forest products).

Въ Америкѣ, такъ же, какъ и въ Германіи, часто одинъ профессоръ читаетъ нѣсколько разнородныхъ предметовъ; съ другой стороны обычны случаи, когда курсъ одного предмета дѣлится между нѣсколькими профессорами; напримѣръ, въ одной школѣ одинъ профессоръ читалъ лѣсную экономику, дендрологію, часть курса лѣсной технологіи и часть курса лѣсной таксаціи.

Это явленіе происходитъ не отъ недостатка профессоровъ: обыкновенно въ каждой школѣ имѣется не менѣе трехъ профессоровъ специальныхъ предметовъ, при чемъ одинъ несетъ обязанности декана отдѣленія. Кромѣ того для прочтенія отдѣльныхъ курсовъ очень распространенъ пріемъ приглашенія специалистовъ, состоящихъ на правительственной службѣ. Случаи преподаванія однимъ и тѣмъ же лицомъ дендрологіи и механическаго строенія древесины, какъ отдѣла лѣсной технологіи, вполне понятны. Что касается совмѣщенія преподаванія болѣе разнородныхъ предметовъ, то такіе случаи объясняются иногда сравнительной несложностью нѣкоторыхъ курсовъ, иногда тѣмъ, что данный профессоръ специально работалъ надъ вопросами тѣхъ отдѣловъ разныхъ наукъ, которые онъ преподаетъ.



Посѣщеніе занятій въ аудиторіяхъ для всѣхъ студентовъ обязательно. Занятія въ аудиторіяхъ состоятъ въ слушаніи лекцій въ европейскомъ смыслѣ этого слова, повтореніи пройденнаго путемъ спрашиванія профессоромъ студентовъ и бесѣдъ. Во время общихъ бесѣдъ студенты подъ руководствомъ профессора развиваютъ на основаніи усвоенныхъ ими матеріаловъ изъ учебниковъ и литературныхъ источниковъ отдѣльные вопросы. Нерѣдко въ теченіе одного часа занятій въ аудиторіи примѣняются сразу всѣ три метода. Такой пріемъ чрезвычайно повышаетъ самостоятельность студентовъ, развивая до максимума ихъ работоспособность. Замѣчательно, что извѣстный русскій педагогъ Н. И. Пироговъ еще шестьдесятъ лѣтъ тому назадъ рекомендовалъ въ русскихъ высшихъ школахъ замѣнять лекціи бесѣдами по сократовскому методу.

Практическимъ занятіямъ придается громадное значеніе во всѣхъ школахъ. На лѣсномъ отдѣленіи Миннесотскаго университета практическимъ занятіямъ въ лѣсу удѣляется не менѣе  $\frac{1}{4}$  всего учебнаго времени; при чемъ, какъ видно изъ вышеприведеннаго описанія, нѣкоторые предметы (лѣсное почвовѣдѣніе, лѣсная таксація) проходятся исключительно только во время практическихъ занятій. Въ Іэльской школѣ съ двухлѣтнимъ курсомъ практическимъ занятіямъ въ лѣсу посвящается 55%, въ лабораторіяхъ — 16% всѣхъ учебныхъ часовъ, а на занятія въ аудиторіи отводится меньше  $\frac{1}{3}$  учебнаго времени.

Въ концѣ каждого семестра студенты подвергаются письменнымъ и устнымъ испытаніямъ, отвѣчающимъ репетиціямъ русскихъ высшихъ учебныхъ заведеній. При переводѣ съ курса на курсъ письменнымъ экзаменамъ удѣляется преимущественное вниманіе, часто устныхъ экзаменовъ не производятъ совершенно. Лучшие профессора смотрятъ на экзаменъ, какъ на контроль не только студенческой, но и профессорской работы. Съ этой точки зрѣнія письменные отвѣты студентовъ имѣютъ значеніе документовъ, позволяющихъ судить не только о знаніяхъ студента, но и о характерѣ преподаванія.

Въ нѣкоторыхъ школахъ студенты, успѣшно проходившіе курсъ наукъ въ первые три года, освобождаются отъ выпускныхъ экзаменовъ.



Иногда, чтобы усилить интересъ студентовъ къ занятіямъ, частныя лица представляютъ въ распоряженіи школъ денежные средства для выдачи небольшихъ денежныхъ премій студентамъ, оказавшимъ наибольшіе успѣхи по опредѣленному предмету.

Заканчивая этотъ краткій очеркъ, слѣдуетъ сказать, что высшее лѣсохозяйственное образованіе въ Соединенныхъ Штатахъ имѣетъ здоровое направленіе. Конечно, молодыя лѣсныя школы не свободны отъ недостатковъ. Американцы часто говорятъ о томъ, что требованія разныхъ школъ недостаточно однородны. Съѣздъ профессоровъ въ г. Уошингтонѣ въ 1911/12 академическомъ году отмѣчалъ недостатки въ постановкѣ практическихъ занятій: такъ, иногда непроизводительно тратилось много времени то на переѣзды студентовъ съ одного мѣста работы на другое, то вслѣдствіе другихъ недостатковъ въ организациі занятій; въ нѣкоторыхъ случаяхъ чисто физическому труду студентовъ односторонне придавалось преувеличенное значеніе. Практики указываютъ на то, что лѣсоводы получаютъ поверхностное образованіе, не умѣютъ ориентироваться въ мѣстныхъ хозяйственныхъ условіяхъ, иногда не владѣютъ элементарными техническими приѣмами и пр. Что касается неоднородности требованій разныхъ школъ, то этотъ недостатокъ постепенно уменьшается: федеральное правительство, принимающее молодыхъ лѣсоводовъ на службу только послѣ выдержанія ими государственнаго экзамена при центральномъ лѣсномъ управленіи, косвенно въ значительной мѣрѣ содѣйствуетъ выравниванію требованій во всѣхъ школахъ. Школы, отстающія въ постановкѣ теоретическихъ или практическихъ занятій, учитываютъ прежде всего требованія федеральнаго правительства и постепенно повышаютъ уровень преподаванія.

Говоря о другихъ недостаткахъ американскихъ лѣсоводовъ, не слѣдуетъ забывать, что никакая школа не можетъ создать безукоризненнаго мастера. Специалистъ, въполнѣ удовлетворяющій практическимъ требованіямъ, вырабатывается только въ процессѣ самой практической же дѣятельности, проходя черезъ ошибки и постепенно совершенствуясь. Къ специальной школѣ



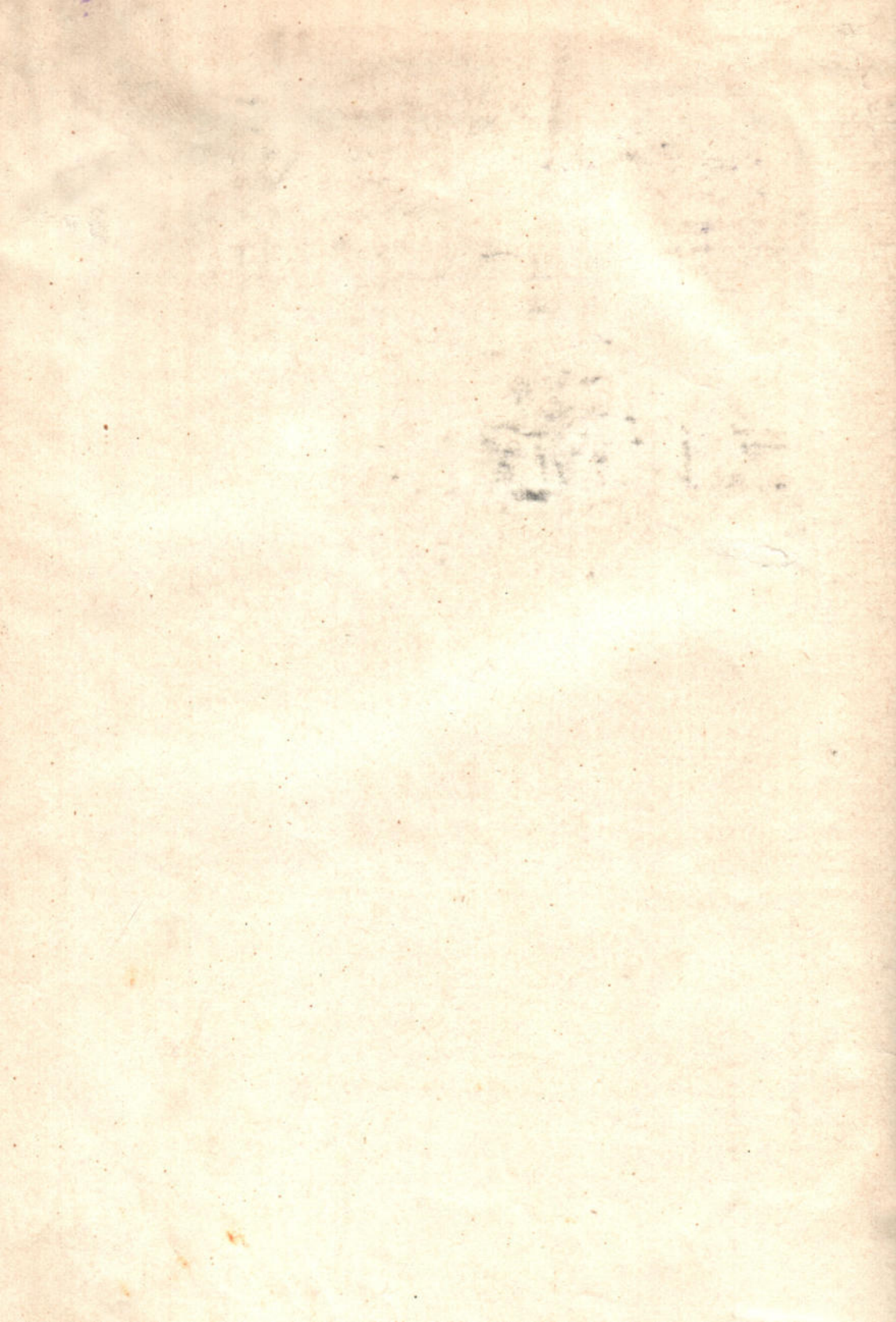
можетъ быть и должно быть предъявлено только два существующихъ требованія: содержаніе прикладныхъ наукъ должно находиться въ соотвѣтствіи съ запросами современной жизни, а основы этихъ наукъ должны восприниматься учащимися не механически, а усваиваться путемъ самостоятельныхъ упражненій. Въ этомъ отношеніи нѣкоторыя американскія школы уже теперь стоятъ выше многихъ европейскихъ, чаще страдающихъ схоластическимъ недугомъ; а тотъ энергичный темпъ, какимъ совершенствуется американская школа, заставляетъ думать, что въ недалекомъ будущемъ Соединенные Штаты на оригинальномъ матеріалѣ создадутъ новыя прикладныя лѣсохозяйственныя науки ко благу лѣсного дѣла въ самой Америкѣ и не безъ пользы для хозяйства другихъ странъ.

---











500

[illegible]



